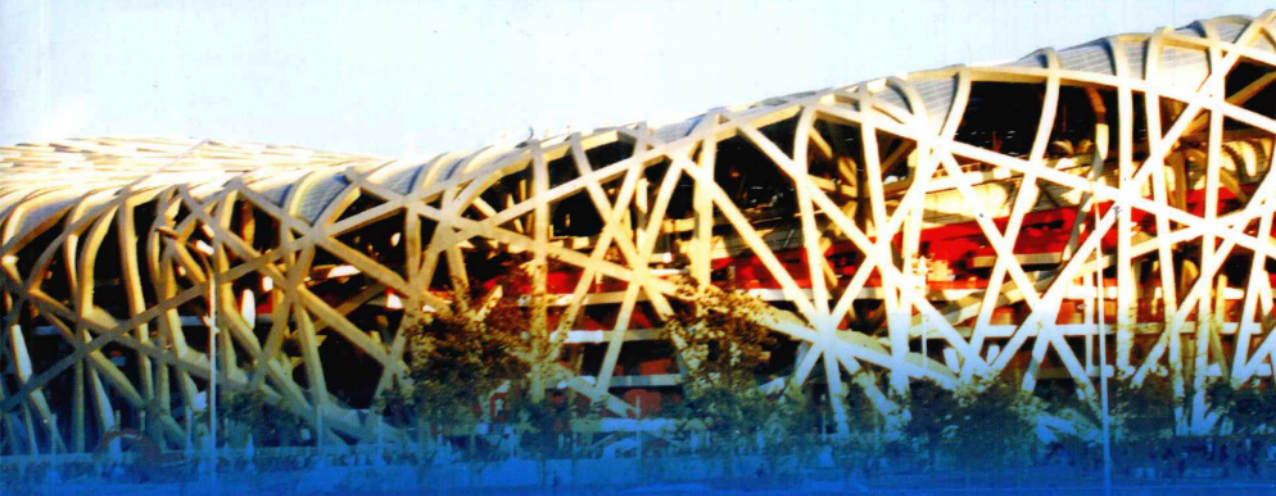


高等学校“十二五”规划教材

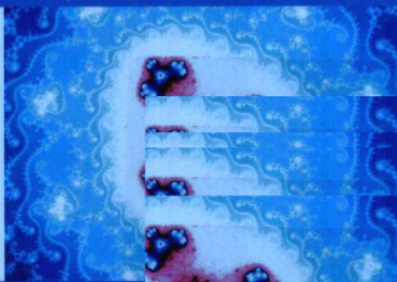
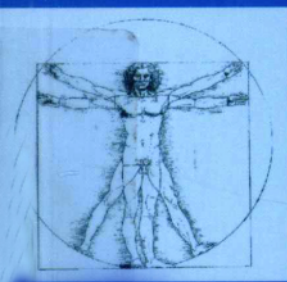


SCIENCE & ART

科学与艺术

人类心灵的浪漫之旅▶

主编 许延浪



西北工业大学出版社

□ 策划编辑：杨 军

□ 责任编辑：杨 军

□ 封面设计：光 华

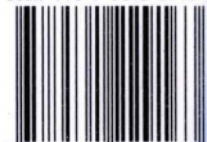
□ 彩页设计：邹立坤

科学 艺术

人类心灵的浪漫之旅

上架建议：文化 科学 教育

ISBN 978-7-5612-2916-3



9 787561 229163 >

定价：36.00元

高等学校“十二五”规划教材

科学与艺术

——人类心灵的浪漫之旅

西北工业大学出版社

【内容简介】 本书从审美理性和感性两个方面介绍了科学与艺术的本源、异同和基本原理。在此基础上,结合生动的科学实例和美轮美奂的艺术作品向读者展现了蕴含其中的众多的“美的元素”,介绍了科学及科学美、艺术及艺术美,以及音乐、绘画、雕塑、建筑等众多艺术门类中的科学与艺术美,并且首创了科学与艺术的审美度——美商。

本书内容详尽,图文并茂,雅俗共赏,既可作为大学通识课程的相关教材,又不失为面向社会大众的普及科学与艺术美学理念的唯美的高级科普读物。

图书在版编目(CIP)数据

科学与艺术/许延浪主编. —西安:西北工业大学出版社,2010.9

ISBN 978-7-5612-2916-3

I. ①科… II. ①许… III. ①科学—关系—艺术—研究 IV. ①N05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 192995 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:陕西向阳印务有限公司

开 本:727 mm×960 mm 1/16

印 张:20.375 彩插 8

字 数:342 千字

版 次:2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷

定 价:36.00 元

前言

呈现在读者面前的,是一本关于科学与艺术美的交响诗,之所以这么说,是因为我们将要站在审美的需求中去关照数千年来的人类文明史中的精华——科学与艺术,漫步于五彩缤纷的文明艺苑中去领略史上那些光艳照人的无数哲人的美好心态。

科学(本书特指自然科学)大体可以理解为人类认识活动创造的反映自然的本质联系及其运动规律的知识体系,从根本上来说,科学是对自然、对宇宙、对生命的探索。而艺术一般被理解成是人类以情感和想象为特征来把握世界的一种特殊方式,就本质而言,艺术是对美的表达和探索。“科学揭示自然的奥秘,艺术揭开情感的奥秘。”科学与艺术,犹如人类心灵在追求真、善、美的历史征程中,在探索世界的漫漫旅途上一个又一个开拓的领地。无论是在崎岖山峦上攀岩,还是在波浪滚滚的大洋深处海底探险,或是匍伏于幽幽山谷种花植草,都像是两位恋人的浪漫之旅,唯美是他们的激情所在,创造是他们升华的足迹。

纵观历史,我们还发现,科学与艺术本是同根生,即发端于人类的智慧与创造,同源于人类的生活和生产活动;在人类社会早期,科学与艺术,甚至宗教都是混沌于一体的。

人类的科学诞生在何时,至今没有一个统一的说法,但是有实物证据的最早的人类发明,是 340 万年前的一把切肉刀。2010 年 7 月,科学家在埃塞俄比亚阿法尔(Afar)地区发现了这种古人类用骨制刀具切肉的化石,刀具是用尖锐的骨头做成,用来从动物骨头上剔下肉,并敲碎骨头,以摄取内部营养丰富的骨髓,骨刀中夹有石片,用于增加骨刀的锋利度。此前人类史上使用工具的最早发现是在埃塞俄比亚的波里(Bouri)地区的 250 万年前用于宰杀动物的石器。这些都只能算作是更趋向“技术”的“原始的科学”。古代科学真正萌芽,发生在约 3 000 年前的古希腊。整个人类科学事业,可以说走过了 3 000

年的曲折历程,经历了六大自然科学中心的转移:第一个科学中心诞生在巴尔干半岛最南端、爱琴海岸的古希腊;第二个科学中心是意大利的佛罗伦萨的文艺复兴;第三个科学中心是17世纪末的英国;第四个科学中心是18世纪末的法国;第五个科学中心是19世纪末的德国;第六个科学中心是20世纪第二次世界大战以来美国领导世界科学技术的潮流。20世纪是科学技术发展突飞猛进的世纪,人类在这个100年取得的科技成就和创造的物质财富超过了以往任何一个时代。21世纪将是人类科学理性主导的世纪。

人类史上最早的一件艺术作品,是14万年前上下发生在青藏高原以东的长江三峡地区的刻痕艺术“鸟头”图案。在发现“鸟头”图案之前,诞生于公元前2万年,在西班牙的阿尔塔米拉洞窟里的岩画被公认为是史上最早的艺术品。这件全长1.95米的岩画《野牛图》位于阿尔塔米拉山洞的顶部,画的是一头甩着尾巴的野牛。牛身几乎全用鲜红的颜料涂成,而牛角、四肢和尾巴涂的是黑色。此后,人类经历了世界古代艺术、近代艺术、现代艺术直至发展到当代艺术诸个阶段,产生了世界美术史、世界文学史、世界音乐史、世界雕塑史、世界建筑史、世界戏剧史、世界舞蹈史等记载的几千年来人类文明创造的艺术珍品和群星璀璨的艺术家,展现了人类对世界和宇宙之美的感悟,表达了人类心灵深处对美的渴求和探索。

科学与艺术的发展,从起始时的不分,经中世纪后的异途而走,到今天又殊途同归,是历史进步的必然。由古希腊雕塑到当代的艺术,从欧几里得几何到今天的科学,旅途漫漫,时至今日,已经到了第三个阶段,即“重逢——在人类知识的顶峰重新汇聚”——的阶段,科学正以空前巨大的步伐进入艺术领域,而当代艺术也正积极地向科学领域渗透,其发展的最终趋势必然是由远古的混沌走向新的混沌——彻底的现代化意义上的融合。21世纪将是人类科学与艺术“焕发青春”最辉煌灿烂的世纪!

徜徉在世界历史的长河之中,观赏那些点缀其间的无数个闪烁着人类文明进程的奇花异草,感慨万千:科学与艺术实在是人类心灵的浪漫之旅!她们凝结着史上无数科学家、艺术家等哲人们探索事物本源的美妙的心路历程,处处闪烁着追求真善美的“圣徒”之光!

心灵在科学与艺术对美的探索中尤为重要,特别是在青年时代——大学生——心灵对美的感悟。休谟有一句名言:“事物的美存在于思它们的心灵之中。”诺贝尔物理学奖金得主,美籍印度天体物理学家S. 钱德拉塞卡认为,开

普勒发现了行星运动定律,被这一发现所显示的和谐深深感动,他在《世界的和谐》一书中写道:“……和谐的原型,是那些能够领悟它们的人本身固有的。它们不是通过概念过程被接纳,相反,它们产生于一种先天性直觉。这种对美的感悟是近代人类对自身认识的升华。”

这也是本书提及的另一层面“美商”的重要性,美商(Beauty Quotient, BQ)系指一个人运用理智和情感审美以及创造美的能力,反映了科学与艺术中美的智慧。它表征一个人的“美”有三方面的含义:一是感悟美,即能随时用美及美的事物感动和激励自己;二是创造美,它能够使人在科学艺术中有美及美的事物的创造;三是认识美,因为只有认识美,才能更好的成为美的感悟着和创作者。就本质而言,美商就是心灵对科学与艺术之美的探索。它是一个人与生具有的潜质,尽管高低不同,但在后天的塑造中是会不断提高的。

达·芬奇、爱因斯坦、钱学森等这样兼通科学和艺术的大家的美商值就很高,历史上不乏其人。爱因斯坦、普朗克、哈恩三个人在一起的时候,可以组成一支水平很高的室内乐演奏小组;诺贝尔则既是化学家,又是诗人、小说家;俄国的罗蒙诺索夫是科学家和诗人。风行于 IT 世界 Apple 公司的 CEO 斯蒂夫·乔布斯(Steve Jobs)就是一个非常有艺术感和科学头脑的完美主义者。他认为,在高层次领域艺术和科学是没有分别的,“在 MAC 团队中有很多这样的人能够那样做,并且就是那么做的。如果你是一位有心人,你将会发现在 20 世纪七八十年代,在计算机行业发展最好的人,几乎都是诗人、作家和音乐家。他们进入计算机行业,是因为这里很有吸引力,非常新鲜和新颖。这是一种表达他们创造天性的新的媒介。”斯蒂夫·乔布斯还说“那些人注入 IT 中的感觉和感情很难将他们与诗人和画家分别出来,在他们的作品中,在让人们使用他们的作品中,表达出他们认为的最好的人性。”2009 年 10 月 11 日,温家宝总理在北京第 35 中学讲话时指出:“钱学森是大科学家,但很少有人知道他是画家。他从小就受艺术的熏陶。大家都知道李四光是地质学家,但很少人知道他是我国第一首小提琴协奏曲的作者。钱老曾经亲口对我说,我现在的科学成就和小时候学美术、学音乐、学文学是分不开的。因此他提倡学理科、工科的也要学艺术,学艺术的也要学工科、学理科。”在新的世纪,中国需要更多的科学型的艺术家和艺术型的科学家。显而易见,21 世纪人才需要艺术和科学的互动培养。科学艺术化,艺术科学化,把科学与艺术的结合作为一个教育的方向,无论是对青年学生还是于普通公民,其现实和历史的意义都将是

深远的。

“科学与艺术”就是为此目的而开设的一门大学通识课程。通过该课程的学习,学生在了解科学和艺术原理的同时,培养自身对科学与艺术“大美”的感悟能力,使得理工科学生增强艺术修养,文科、艺术类学生进一步提高自身的科学性,学会和具备将科学与艺术有机的结合起来并将其融合到本人相关专业领域的能力,最终实现未来 21 世纪高品质的创新。的确,科学与艺术是同历史星空中那些宛如璀璨星座的科学家和艺术家们的伟大心灵的对话,它可教学生心灵高贵!

未来属于懂得科学和艺术、勇于创造的人。让我们在科学与艺术理性的浪漫长河中,荡起创造的双桨,纵情游弋,唯美创新,迎接 21 世纪人类新时代又一个伟大的“文艺复兴”!

本书由许延浪任主编,编写人员分工如下:第一章至第四章、第六章、第八章由许延浪编写,第五章由于杰编写,第七章由许楠编写,第九章由房慧编写,第十章由张瑞平编写,全书由许延浪统稿。彩页装帧由邹立坤设计。

本书在编写过程中,得到陕西师范大学博士生导师尤西林教授的热情关心和指导,同时,西安电子科技大学博士生导师陈平教授、西安交通大学何雁明教授以及西安石油大学罗静教授、袁炳强教授等诸多教师和学生也给本书以极大的支持,特别是西安石油大学教务处的领导和同志,给予了鼎力相助,使得“科学与艺术”教学和教材有了今天长足的进步。谨此一并致谢!本书的编写参阅了有关的网络文献资料,因部分无法核实,在此向原作者表示诚挚的谢意!同时,特别感谢西北工业大学出版社的同志,正是他们的精心策划和编辑,使本书得以正式出版。

许延浪

2010 年 8 月 西安

目 录

第一编 科学与艺术总论

第一章 科学与艺术的本源.....	3
第一节 科学与艺术同源(古代).....	4
第二节 科学与艺术分流(近代)	13
第三节 科学与艺术交汇(现代)	18
第二章 科学与艺术的异同	22
第一节 科学与艺术活动结构相似	22
一、科学与艺术的创造过程相似.....	23
二、科学与艺术的活动过程相似.....	24
第二节 科学与艺术的异同	27
第三章 科学与艺术的原理	31
第一节 科学及科学美	31
一、科学的含义及其发展.....	31
二、科学的分类.....	35
三、科学家和科学工作者.....	36
四、科学精神和科学方法.....	38
五、科学美.....	40
第二节 艺术及艺术美	51
一、艺术的含义及其特征.....	51
二、艺术的门类.....	56

科学与艺术

——人类心灵的浪漫之旅

三、艺术的基本种类.....	60
四、艺术家和艺术工作者.....	72
五、艺术美.....	72
附录一 音乐类型简介	77
第四章 美商——科学与艺术中的审美度	82
第一节 美与审美	82
一、美的本质.....	82
二、科学与艺术审美的心理机制.....	91
第二节 科学与艺术中美的智慧——美商	93
一、什么是美商.....	93
二、智商、情商与美商	95
三、美商的度量.....	96
附录二 美商测试卷	97
第五章 科学和艺术中的创造性思维.....	100
第一节 人类的创造之恋.....	100
一、创造及其要素	101
二、创造性思维在科学艺术中的作用	102
第二节 创造性思维的基本特征.....	105
一、创造性思维的流畅性	105
二、创造性思维的弹性	105
三、创造性思维的独特性和精密性	106
第三节 创造性思维的活力因子.....	107
一、直觉	107
二、想象	109
三、灵感	110
第四节 创造性思维形式.....	112
一、多向思维	112
二、侧向思维	113
三、合向思维	114
四、逆向思维	114

第二编 科学与艺术美的欣赏

第六章 科学的美与欣赏	119
第一节 数学之美	119
一、数学的对称、比例之美	120
二、分形几何之美	122
第二节 物理学之美	124
一、物理学的科学美——简洁、对称与和谐美	125
二、量子力学的科学美	127
三、工程结构中的力学美	130
第三节 化学之美	131
一、化学物质的状态美	131
二、化学物质的分子结构美	132
三、化学语言美	134
四、化学理论美	135
五、化学对称之美	136
附录三 史上十大最美的实验	137
第七章 音乐艺术的美与欣赏	140
第一节 交响音乐的体裁	141
一、交响曲	142
二、协奏曲	143
三、交响诗	144
四、组曲	145
五、序曲	145
第二节 音乐结构——曲式	146
一、三部曲式	146
二、复三部曲式	148
三、二部曲式	149
第三节 管弦乐器与管弦乐队	150
一、音乐声音的特性	150

二、管弦乐器的种类和特点	151
三、管弦乐队的组成	158
第四节 精典音乐作品欣赏	159
一、贝多芬音乐作品欣赏	159
二、小提琴协奏曲《梁山伯与祝英台》赏析	167
第五节 音乐艺术中的科学美	172
附录四 音乐欣赏与想象力	176
第八章 绘画与雕塑艺术的美与欣赏	179
第一节 绘画艺术的美与欣赏	179
一、印象派绘画艺术作品欣赏	179
二、巴伯罗·毕加索绘画艺术欣赏	185
三、萨尔瓦多·达利绘画艺术欣赏	191
四、经典绘画作品赏析	196
第二节 雕塑艺术的美与欣赏	201
一、雕塑的沿革	202
二、雕塑的分类	203
三、雕塑的制作方法	206
四、雕塑艺术欣赏	211
第三节 绘画与雕塑艺术的科学美	223
一、绘画艺术的科学美	223
二、雕塑艺术的科学美	227
附录五 被达利撞击	229
第九章 建筑、园林与摄影艺术的美与欣赏	232
第一节 建筑艺术的美与欣赏	232
一、西方古典建筑	233
二、近、现代建筑艺术	238
三、建筑艺术的科学美	244
第二节 园林艺术的美与欣赏	246
一、园林艺术的主要特征	246
二、园林艺术的类型	246
三、园林与建筑	248

第三节 盆景艺术的美与欣赏	249
一、盆景是中国传统艺术的珍品	249
二、盆景艺术的制作	249
第四节 摄影艺术的美与欣赏	250
一、摄影的基本知识	250
二、摄影艺术欣赏	260
附录六 摄影技术发展史大事记	270
第十章 现代设计美与艺术的欣赏	274
第一节 设计与工程之美	276
一、建筑设计的科学与美	276
二、环境艺术设计的科学与美	288
三、工业设计的科学与美	291
第二节 数字艺术设计之美	304
一、舞台特效设计的科学与美	304
二、电影特效设计制作的科学与美	306
参考文献	311



有两类真理：照亮道路的真理和温暖人心的真理。第一类真理是科学，第二类真理是艺术。无论哪一个都不独立于另一个，无论哪一个都不比另一个更重要。

——钱德勒^①

^① 钱德勒(Chandler, William, H 1878—1970):美国科学院院士,世界著名的园艺博学家。

第一章

科学与艺术的本源

越往前走,艺术越来越科学化,同时科学越来越艺术化。两者从山麓分手,又在山顶会合。

——福楼拜

当我们漫步在五彩缤纷的艺苑中,目不暇接地观赏着一个又一个艺术珍品的时候,很少有人会把它们和科学加以联想。例如,在为国画大师张大千的黄山图中的秀峰、奇松、云海、怪石等而怦然动情时,绝不会有牛顿的万有引力的“杂想”;在观赏后期印象主义画派代表人物文森特·梵高那些简单地插在花瓶里的“向日葵”,感悟其形变了的色彩的灿烂辉煌时,也不会有爱因斯坦的“光速之恋”^①。同样,当我们置身于宏伟的科学殿堂里,被一个又一个引领人类生活新潮的、伟大神奇的发明和发现所震撼时,更没有人能想到它们与艺术之间会有什么共鸣:看见奔驰而过的火车,绝不会有毕加索绘画中五彩流光之显现;解析火箭升空轨迹的数学运算,也不会流淌出小提琴协奏曲“梁祝”凄婉动人的优美旋律。这样的例子很多,高中的文理分科、社会职业的分工等,凡此种种都说明了科学和艺术是在形式和内容上及其不同甚至有时是对立的“两股道”,属于两种不同的领域范畴。在普通人眼里,艺术与科学是两个相距甚远的学科。一个讲逻辑,一个讲形象;一个令人高深莫测,一个让人赏心悦目。这种横亘人们心中根深蒂固的理念,一直延续了几个世纪。

然而,在诸多科学、艺术大家的眼里,科学与艺术并不是如此的泾渭分明,而是宛如孪生姐妹,是人类文明史上的两朵奇葩,在真、善、美的探索中经常是手足互动比翼齐飞的。19世纪法国文学家福楼拜说“越往前走,艺术越来越科学化,同时科学越来越艺术化,两者在山麓分手,又在山顶会合”。英国博物学家赫胥黎曾形象地比喻:“它们是自然这块奖章的正面和反面,它的一面以感情来表达事物的永恒的秩序;另一面,则以思想的形式来表达事物的永恒的

^① 光速之恋:伟大的科学家爱因斯坦提出的相对论在科学史上具有划时代的意义。爱因斯坦在13岁时,首次碰到了光速问题,从那时起这个问题就连续不断地激励着他不停地思考。他想:倘若一个人以光速跟着光线跑,那将会看到什么结果呢?在后来的空间、时间、光的研究中,他一直想象着当人们骑上一束光时看到的世界。对这个问题的持续研究便产生了狭义相对论。

秩序。”诺贝尔物理奖得主李政道先生则认为,“科学和艺术是不可分割的”,“它们共同的基础是人类的创造力。它们追求的目标都是真理的普遍性”。而第一位化学诺贝尔奖得主范托夫就说过,“最富革新精神的科学家几乎都是艺术家、音乐家或诗人”。现代科学史学的奠基人乔治·萨顿^①分析得更为独到:“科学是生活的理智,艺术是生活的欢乐,而宗教则是生活的和谐。”在这里乔治·萨顿甚至直达了科学与艺术本源的精神层面——人性。因为科学与艺术这个“人类的附属品”是随同人类自身的发展而逐渐形成、发展和“壮大”起来的,说其壮大,是因为该附属品在现代,尤其是进入 21 世纪以来已日益成为人类社会的发展主流。

第一节 科学与艺术同源(古代)

早期的科学与艺术都是劳动的产物。劳动使人的大脑发达起来,并导致了语言的产生、手功能的完善。有了语言,便产生了音乐、诗歌等艺术形式。在人类社会早期,科学与艺术是一体的,甚至与宗教都是不分家的。纵观历史,我们还发现,科学与艺术本是同根生,即来自于人类的生活和生产活动,同源於人类的实践,发端于人类的智慧与创造。在对人类早期的狩猎、生活等考古发现中,科学与艺术的萌芽处处可见,它们始终融为一体,处于混沌之中。

从文化产生和发展来看,人类自意识产生以后,就开始了对自然、自身及其相互之间关系的认识。在早期,人们对自然现象,既充满好奇,又怀有敬畏,从而产生了神话、巫术和迷信等文化形式,人类科学和艺术的萌芽就包含在神话和巫术等这些原始的混合文化之中。这就是人类意识的黎明时期——科学与艺术原本是结合在一起的,只是随着后来的发展,社会分工的细化,才逐渐分野乃至断裂,从而独立为两种不同的文化形式。在人类社会发展的早期,不仅在生产活动中包含着孕育科学的人类认识因素,以及包含着艺术得以发生的萌芽,而且在图腾、巫术等原始宗教和神话传说中也包含着原始艺术和科学萌芽的成分,古希腊神话里的缪斯就是主管科学与艺术之神。神话是传承古代文明中科学艺术的重要途径,既凝聚了古代人的美感和欢乐,又表现了他们

^① 乔治·萨顿(1884—1956):美国科学史专家,现代科学史学的奠基人。1912 年创办国际性科学史杂志“Isis”,担任该杂志主编近 40 年,并发起成立国际科学史学会。他将科学史视为沟通科学与人文的最好桥梁,被誉为“科学史之父”。

对自然和自身的幼稚概念。例如,金字塔就是神话幻想和科学结合的产物,埃及王朝的法老们用最简单的几何形状得到了最抽象的艺术效果,以满足他们能够再生的幻想。古希腊的帕特农神庙被称为世界上最完美的建筑(见图 1.1),其正面由精美的“黄金矩形”构成:高度与底之比,柱子的高度与建筑总高度之比等,都满足黄金分割数($\phi=1.618$),那些多利克式廊柱的经典排列堪称融艺术、数学、科学于一体,即使今天的残迹,仍然显示着明晰、精确和逻辑。

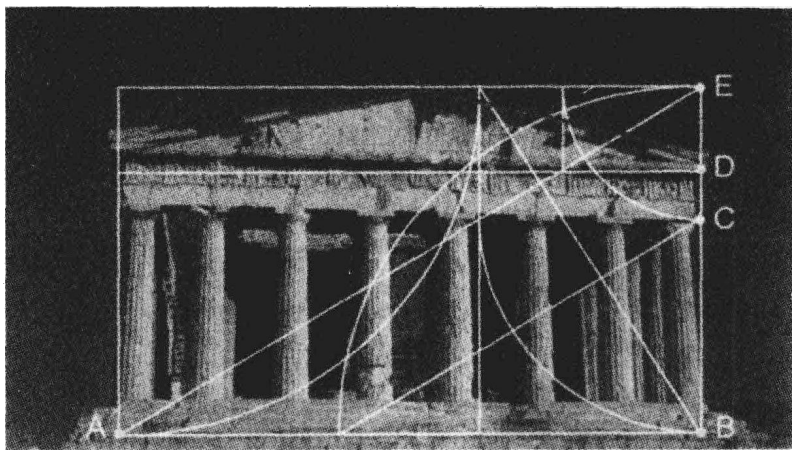


图 1.1 希腊帕特农神庙的比例($AB:BE=BE:BC=BC:CE=CE:ED=1.618$)

遥望人类诞生的远古,在原始的人工制品与原始巫术中都有科学、艺术和宗教的元素,如人面鱼纹彩陶盆(见图 1.2),真、善、美三者从一开始就相拥而居,情同手足。当然,原始的科学我们更可看重它是“较为技术的”一类。我们举古代最原始的一件普通陶器^①为例,该器皿可能是为了满足原始人的生活需要,如饮食、盛水、炊煮等经过专门加工制作而成的。为了创制这样一件自然界没有的器物,原始人需要一个三组维度——物料、技术和艺术^②。物料是指制作器皿的物质基础,如黏土、木材、石料、金属等;技术是指制作手段、工艺

① 陶器是指以黏土为胎,经过手工程、轮制、模塑等方法加工成型后,在 $700\sim 1\,000^{\circ}\text{C}$ 高温下焙烧而成坚固的制品。陶器的发明,是人类文明发展的重要标志,是人类第一次利用天然物,按照自己的意志,创造出来的一种崭新的东西。人们把黏土加水混和后,制成各种器物,干燥后经火焙烧,产生质的变化,形成陶器。它揭开了人类利用自然、改造自然的新篇章,具有重大的划时代的意义。陶器的出现,标志着新石器时代的开端。

② 刘华杰. 聚散两依依:论科学与艺术的几个一般性问题. 中国大学生在线网。

及其方法,如加水和制泥土,用手或模具修订形状及雕刻、打磨、烧制等;艺术是指为了使物具、器皿富有美感,看起来更加顺眼,在实用的前提下,考虑审美的需要,特意加上一些简单的装饰,同时在造型上也渗透了非实用的成分,进而把审美观念外化为物质形式。1954年在西安半坡村遗址出土的一批彩陶,雕画着各种纹饰,如几何图案、人面纹、鱼纹、鸟纹、蛙纹、鹿纹、花叶纹等等,线条简练,形态别致,富有生活气息,有力地显示出了我国远古时代劳动者的智慧和艺术创造力,也显示出了那个时代对美的追求和向往。

在原始彩陶等原始美术品中,还常常灌注了巫术思想和宗教观念。如彩陶修饰中的鱼纹图案,作为一定氏族的图腾符号,不但有鱼本身的含义,而且又象征其部落成员之间的血缘关系以及共有祖先的标志。因此,对于这个部落来说,鱼便是神圣的,是祈祷、禁忌的对象。诸如此类的种种例证都可以证明,当时的装饰纹样都是和巫术思想与宗教观念结合在一起的,同时这些修饰的出现当然也是一种象征性艺术出现的标志。

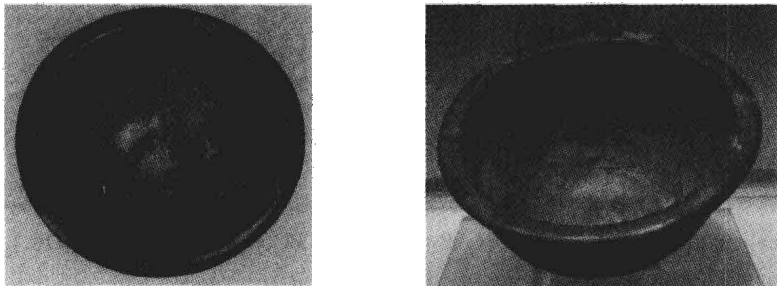


图 1.2 人面鱼纹彩陶盆 新石器时代·仰韶文化(距今约 7 000 年)

高 16.5 厘米,口径 39.8 厘米,陕西西安半坡遗址出土,中国历史博物馆馆藏

彩陶是在陶器表面以红黑赭白等色作画后烧成,彩画永不掉落。图 1.2 所示陶盆为葬具,是儿童瓮棺的棺盖,由细泥红陶制成,敞口卷唇,盆内壁用黑彩绘出两组对称的人面鱼纹。人面概括成圆形,额的左半部涂成黑色,右半部为黑色半弧形,可能是当时的文面习俗。眼睛细而平直,鼻梁挺直,神态安详,嘴旁分置两个变形鱼纹,鱼头与人嘴外廓重合,加上两耳旁相对的两条小鱼,构成形象奇特的人鱼合体,表现出丰富的想象力。半坡人在河谷阶地营建聚落,过着以农业生产为主的定居生活,兼营采集和渔猎,这种鱼纹装饰是他们生活的写照。人头上奇特的装束,大概是在进行某种宗教活动的化妆形象,而稍有变形的鱼纹很可能是代表人格化的独立神灵——鱼神,鱼是丰产的象征,表达了原始居民祈求丰产、种族繁衍的愿望。

除此之外,更重要的是,哪怕制作最简单的用具,在原始人类的头脑中,也先期存在有一种非物质的“观念模型”。该观念模型在起源意义上来自客观,在发展过程中又可保持相对独立性。没有这个模型,技术与艺术都是无法实现的。对此学者刘华杰认为:“实际上,这个模型并非只涉及科学模型,它更可能的是一种综合的、未分化的模型,即一种包括原始科学、原始艺术和原始宗教在内的模型。”

艺术创作就其根源上来讲,尽管出自潜意识,但它还是与智力发展过程分不开的。在原始社会,科学和艺术紧密结合、难分难舍不乏事例。远古的人类用芦苇和兽骨制成笛子,这是最原始的乐器^①,也有人认为这是最早的物理仪器。人类艺术创造的两项最早记录:陶器纹饰和洞穴岩画,也都离不开火和工具的使用,而绘画和彩陶又促进了对颜料等化学知识的了解和掌握。欧洲的阿尔塔米拉山洞的野牛岩画(见图 1.3),被誉为世界上最早的一件艺术品,体



图 1.3 《野牛图》(洞窟岩画)

全长 195 厘米,时间:距今约 1.5~1.2 万年,西班牙阿尔塔米拉山洞

《野牛图》位于阿尔塔米拉山洞的顶部,画的是一头甩着尾巴的野牛。牛身几乎全用鲜红的颜料涂成,而牛角、四肢和尾巴涂的是黑色。红与黑的鲜明对比,使野牛的轮廓看上去格外清晰。据有关专家推测,史前画家们大概是先用坚硬锋利的石刀在岩壁上刻出野牛的轮廓,然后仔细地用黑色颜料勾边儿,最后用红、黑等颜料着色,从而完成了这幅杰作。《野牛

① 丁兰华,陈敏,从原始思维看科学与艺术的同源性,江西行政学院学报,2005(3)。

图》被公认为是旧石器时代绘画艺术的代表作。

现出从石器时代岩画和陶器开始时,科学与艺术的衍生关系:把油和颜料混合,制成最适合使用的色彩,让它在岩壁上干透,无疑也是人类所实现的一次化学作用。2004年联合国教科文组织发布信息称,99%的原始艺术由岩画构成。考古中我们发现,原始艺术中大多包含着一定的科技成分,孕育着科学的萌芽。比如距今6500多年前新石器时代的西安半坡村遗址出土的尖底双耳水罐,不仅造型简洁、优美,而且巧妙地运用了重心原理,极大地方便了远古人类的汲水。黄河流域的马家窑文化、仰韶文化等文化遗址出土的彩陶制品,造型上已具有对称均衡、方圆变化的美的特征,同时大都有鱼纹、鸟纹、蛙纹、花纹等动植物图案和几何图形,这些图案和图形是原始人在长期的生产实践中,对经常接触鱼、鸟、蛙的具体形象进行抽象的产物。这表明了人类有意识地按照美的规律来制造器皿的形状和纹饰,从简单的对称均衡到抽象的几何图形的发展变化,体现了原始人理性智慧的萌芽。这些几何图案的出现,证明了在原始艺术诞生的同时,科学理性的光芒也处处在悄悄地闪耀。

纵观人类文明发展史,古往今来科学与艺术的同源性及其结合的实例很多:世界各国出土的陶制器皿文物(见图1.4)以及中国古代精美绝伦的青铜器、瓷器、漆器等无疑是艺术与科学技术融合的结晶(见图1.5)。银熏球(又称银香球,见图1.6)是中国唐代的珍宝,至今已有1380多年历史。这是一个熏衣银器,该器遍体镂空,在有限的球面上刻画了数组形态各异的花鸟,一件真正的工艺品!把它放在被窝里,无论怎么滚动,里面燃着的香火不会撒出来。它所用的三重铁圈结构,是一个陀螺吊架,当代航天技术的陀螺仪,正是应用这种原理。显然,它当之无愧是一件高超的科学精品。再如中国古代的鱼洗(见图1.7),是一种用黄铜制作的盛水和洗东西的盆形器具,在盆内铸有鱼形图案花纹,两侧各有一个环形提手,叫做“洗耳”。用手摩擦“洗耳”时,“鱼洗”会随着摩擦的频率产生振动。当摩擦力引起的振动频率和固有频率相等或接近时,就会出现水花四溅,产生四道喷水流,水面形成美丽的浪花,而水“洗”壁振动的水花就像从鱼口里喷出的一样,使人感到神奇莫测。鱼洗的水波,水花的泛起和铜盆的嗡鸣声,其科学原理是因手对盆耳的摩擦频率与水和铜盆腔的振动频率发生共振引起的。其中,鱼洗中四条鱼的口须(又称喷水沟)总是刻在鱼洗基频振动(四节线)的波腹位置。这表明,古代工艺师了解圆柱形壳体的基频振动。而鱼洗的最基本特色就是凭空喷起四道水柱,四条鱼配四道水柱,既符合科学的构思技巧,又体现了其艺术美,科学与艺术在此达到了完美的融合,这种深邃的智慧和精湛的技艺,不能不令人惊叹!

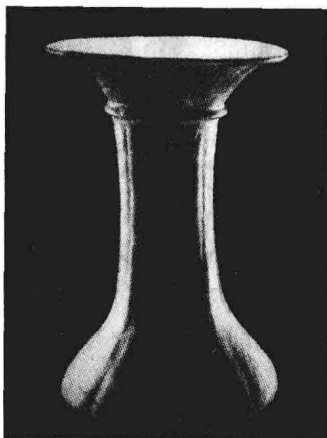


图 1.4 玛雅陶器——四棱敞口杯
高 35 厘米,公元前 1 300—公元前
300 年,墨西哥国立人类学
博物馆馆藏



图 1.5 青铜器——凤鸟纹兕觥(sigong)
古代盛酒或饮酒器。高 21.2 厘米,
长 21.8 厘米,春秋早期,南京
博物院馆藏

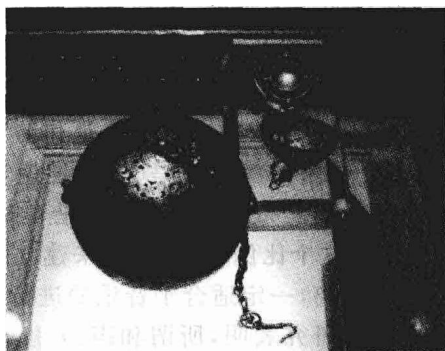


图 1.6 鎏金鸿雁纹银香球 唐(公元 618—907 年)

直径 5.8 厘米,链长 17.7 厘米,重 92 克,陕西法门寺博物馆馆藏

这件银香球为熏香用具,由上下两个半球体扣合构成,接合处装有一小型卡轴,启合方便。下半球内装置两个同心机环和一个焚香盂,各部件以相对称的活轴关连于器壁,利用活轴和同心机环造成的机械平衡,使球体无论怎样转动,焚香盂始终能够保持水平状态。它的原理与近代欧洲发明的陀螺仪相同。

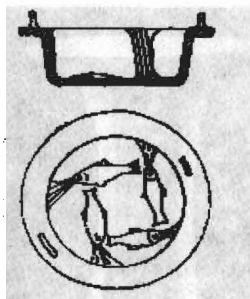


图 1.7 鱼洗

喷水鱼洗是一种类似现今洗脸盆一样的古代铜盆。盆内刻有四条鱼，盆的上沿两侧有一对提耳。提耳的设置，便于提动鱼洗，但它同时又有另外一个功用，即当手掌跟它摩擦时，会发出嗡嗡响声。如果盆里盛有水时，除发出嗡嗡响声外，在水面还能泛起由小及大的浪花，直至在鱼嘴处的水面上喷射出水柱，显得十分神奇。

同时，随着人类文明的进程，我们还看到了人类对自己精神世界的追问和表现——因审美需要而强化的艺术维度，表现在器皿的造型、色彩、图案以及描绘有故事内容的器皿，使其日益丰富多彩(见图 1.8)。

同样，在西方，古希腊的学者就指出了科学和艺术同源和相通性。比如，大数学家毕达哥拉斯^①就主张一切皆数，提出“美是和谐”的原则，认为数的和谐与宇宙的美是相联系的。他举的例子就是音乐，他说音乐里存在的和声就是数的关系。该学派曾证明，当三条弦发生美妙的谐音时，三条弦长度之比应该是 6 : 4 : 3；并曾试图依据这个比例数的体系，来建立关于宇宙的理论。他们还认为，各行星与地球的距离，一定适合于音乐的进行，从而能奏出“天体的音乐”。实际上近代对音乐的研究表明，所谓和声、八度，每一个八度音，频率就高一倍；在一个八度内，Do, Re, Mi, Fa, So, La, Si 等各音名的音频间有一个规则的关系(见表 1-1)。

人类这种艺术、技术乃至科学共处于一体的混沌状态，延续了相当长的历史时期。即使到了文艺复兴倡导科学的时代亦不例外：一方面文艺复兴时期的艺术家具有科学家的气质，探索自然和人体；另一方面在科学家身上不乏艺术家的特征和气质。像达·芬奇那样的集艺术家、科学家、工匠于一身的情况

^① 毕达哥拉斯(Pythagoras, 约公元前 572—497)：古希腊数学家、哲学家，提出“万物皆数”，万事万物背后都有数的法则在起作用。

并不鲜见。



图 1.8 《希腊瓶画——辞行出征的战士》 作者：攸西米德斯
高 60 厘米，约公元前 6 世纪末，德国慕尼黑国立博物馆馆藏

这个双耳瓶不仅造型优美，而且工艺精湛，本身就有很高的欣赏价值。瓶画上的内容是描绘一位即将出征的战士，他的双亲正在对他做最后的叮嘱。画面上，父亲居于左边，拄着一根弯曲的竹子拐杖，穿着宽大的衣袍，伸着右手指，正苦口婆心地对儿子作最后的嘱托。居于中间的儿子，双手合拢着衣服，看着父亲，正耐心地听父亲的叮咛。出征时穿的盔甲放在地上。画面的右侧，母亲正给儿子戴上头盔，她也身穿宽大的衣袍，手里拿着一根长棍，表情凝重而肃穆。这个简短的辞行场面充满了浓浓的亲情，举手投足间都洋溢着人性的光辉，显得活泼、生动。画面的上方有美丽的花朵纹样，下方有精美的图案。画面颜色虽然只有赭红色和黑色，但是对比明快、鲜亮，加上各种图案的衬托，看上去醒目、协调，表现出独特的审美情趣。画面的空间构成、人物局部细节的描绘都达到了相当高的水平^①。

^① 翟文明，人一生要知道的 100 幅世界名画。北京：中国和平出版社，2006。

表 1-1 音名、唱名与频率对照表

音名	C	D	E	F	G	A	B	C
简谱	1	2	3	4	5	6	7	i
唱名	Do(豆)	Re(瑞)	Mi(咪)	Fa(发)	So(嗖)	La(拉)	Si(希)	Do(豆)
频率	1	9/8	81/64	4/3	3/2	27/16	243/128	2

现代音乐研究表明 C1(中央 C)的频率为 261.63 赫兹。频率过高或过低的声音,人耳不能感知或感觉不舒服。音乐中常使用的频率范围是 16~4 000 赫兹,而人声及乐器中最富于表现力的频率范围是 60~1 000 赫兹。18 世纪初英国数学家泰勒(Taylor,1685—1731)导出弦振动频率 f 的计算公式:

$$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{T}{\rho}}$$

式中, l 表示弦的长度, T 表示弦的张紧程度, ρ 表示弦的密度。这表明对于同一根弦(材质、粗细相同)频率与弦的长度成反比,一对八度音的频率之比等于 2:1,除非两音频率完全相等的情形,八度音是在听觉和谐方面关系最密切的音。为了方便将 C 音的频率算作一个单位,高八度的 C 音的频率恰是两个单位,而 Re 音的频率是 9/8 个单位,表 1-1 列出了 8 个音名与 Do(豆)的频率关系规律。

文艺复兴是欧洲科学与艺术联姻的一个繁荣时期。自此之后,主宰了中世纪^①近 1 000 年的宗教力量渐渐势衰,科学和艺术蓬勃发展,成为共同推动人类文明的进步力量。在经历了千年禁锢后,新生的资产阶级以人文精神为武器,把人们从封建神学的束缚下解放出来,在古典规范和科学精神的指引下,追求艺术和文学的复兴,让艺术去表现人性而非神权,让科学为社会服务,为人而创造,于是,忠于自然的科学精神复苏了。随着数学的空间和时间观念

① 中世纪是专指欧洲封建社会,一般从公元 476 年西罗马帝国灭亡到 1640 年的英国资产阶级革命止,相当于中国的从南北朝时代,隋唐,五代十国,辽宋夏金元,明,到清建国第四年。但在艺术史上通常指公元 5 世纪到 15 世纪(约公元 476 年—公元 1453 年),由西罗马帝国灭亡(公元 476 年)数百年后,在世界范围内,封建制度占统治地位的时期,直到文艺复兴时期(公元 1453 年)之后,资本主义抬头的时期为止。

进一步的发展,笛卡儿用三维直角坐标系的方式对世界空间进行抽象描述,用解析几何建立了几何和代数之间的关系,更为精确地研究世界的平台被建立起来。牛顿的经典力学、莱布尼茨-牛顿的微积分的出现给出了对世界作更为精致的分析和描述的方法。科学的巨大力量不仅改变了人们的物质世界,科学思想也逐渐被广大人民群众接受,并成为一种主流的思考方式,人们充满信心的用理性力量精确地描绘世界。哥白尼的日心说、哥伦布发现新大陆,使人们对世界有了新的认识,也对艺术产生了巨大影响。在这一时期中,出现了许多集艺术、科学于一身的文化巨匠,被称作“万能天才”的达·芬奇就是其中之一,他不仅以《蒙娜丽莎》《最后的晚餐》名画著称于世,还在科学的多个领域都有杰出的建树:他第一个发现月球不发光,是反射太阳光;他研究了人为什么能看见东西,提出了视网膜成像理论;他提出人类血液循环的概念,比英国的哈维早了几百年;而且,他为佛罗伦萨大教堂设计过升降机,就是最早的电梯;他还设计过机关枪、大炮、坦克,甚至设计过飞行器。达·芬奇自称他的绘画是追求数学秩序的艺术,面对《蒙娜丽莎》永恒、神秘的微笑,人们不得不惊叹达·芬奇娴熟的解剖知识和空气透视法的运用。文艺复兴时期另一巨匠米开朗基罗描绘在西斯庭礼拜堂天顶上千变万化的人体运动所表现出的生命活力和美感,之所以令世人为之震惊,与其充分运用解剖学和透视学的科学成果是分不开的。



第二节 科学与艺术分流(近代)

作为人类文明基石的科学与艺术的真正分野是从18世纪后期法国大革命后开始的^①,法国革命奠定了现代西方的社会制度,并将社会分割成不同的领域。在资产阶级的社会秩序中建立的学院制度,“把科学分析和哲学思辨分开,技术和科学分开,科学和艺术分开”(赫伯特·理德:《现代绘画简史》,第176页,上海人民美术出版社1982年版)。

首先是科学的独立。1543年,波兰伟大的天文学家哥白尼《天体运动说》的发表,引起了自然科学和神学的分化,或者说,自然科学从神学之中获得了解放。这种分化和解放具有重大的历史意义。哥白尼的日心说可以说是近代科学独立的宣言,伽利略的实验方法、用数学定量说明、解释位置、速度等物体

^① 李砚祖. 大趋势:艺术与科学的整合. 文艺研究, Literature & Art Studies, 2001(1).

科学与艺术

——人类心灵的浪漫之旅

的运动状态和开普勒的行星运动定律,以后由牛顿集大成,奠定了经典科学的基础。1750年,提出“美学”这一概念的德国哲学家鲍姆嘉通把感性认识和理性认识对立起来,造成了艺术和科学的分化和“断裂”;而德国美学权威黑格尔认为二者很少有共同之处,甚至把科学排除于美的视野之外,甚至对自然美也颇为轻视。这样,艺术和科学之间的鸿沟也就越来越深,艺术家和科学家之间的交流也就越来越少,以至于到了牛顿力学鼎盛时期,艺术家基本不再涉足自然科学,而科学家基本不再留意艺术领域。自鲍姆嘉通以后,科学和美学开始分流,和文艺复兴时期科学和艺术交相辉映的气氛相反,科学家开始拒绝讨论美学问题。

其后,随着近代科学的不断发展,两者进一步分离。科学和艺术作为人类文化的两个不同领域,有了日趋明显的不同的思维特点和表述方式,区别和界限不断扩大。在实践的层面上,科学家开始沿着分析的道路研究日益专业化,科学成为少数专家的事情,而脱离于整个社会大众和生活;艺术在社会生活中的地位则得到了确立,艺术家们“为艺术而艺术”,使艺术成了一种物化了的贵族的精神载体,艺术家成了社会的新贵。在理论层面上,对科学和艺术本质的探讨也表现出了纷繁的见解,对两者差异的强调和专业划分,使两者的分化成为一种普遍性的社会现象和认识。在内容上,科学是探索物质世界的,艺术是表达人的情感世界的;在追求的目标方面,科学是探索真的,艺术是表现美的;在思维方式方面,科学偏重于实证和严谨,艺术则借助于想象和灵感。随着工业文明所追求的标准化、通用化、规模化、集约化的发展,科技和艺术的鸿沟越来越深越来越大。

而科学家职业化的完成是在19世纪上半叶,标志是1833年休厄尔(William Whewell, 1794—1866)^①发明了 scientist 一词。在此之前,科学家通常被称为自然哲学家,而且他们的职业各不相同,有大学教授、政府官员、工厂主、药剂师、园丁等。“科学家”一词的出现,表明科学从哲学的母体中分裂出来,成为一个独立的社会群体。颇为搞笑的是,“科学家”一词的发明以及它所象征的专业化、专门化、职业化,让当时一流的科学家感到自己被摆置在追求

^① 1833年在剑桥召开的英国科学促进会的一次会议上,著名科学史和科学哲学家,剑桥大学的副校长威廉·休厄尔(William Whewell, 1794—1866)创造一个新词来称呼像法拉第那样一些在实验室中探索自然奥秘、增进人类自然知识的人。在其《归纳科学的哲学》中,有如下的说明:“由于我们不能对物理学研究者(a cultivator of physics)使用 physician 一词,因此,我便称其为 physicist。同样,我们非常需要一个一般性的名词来表述科学的研究者(a cultivator of science),于是,我便想将其称为 scientist。”

普遍知识、自由科学这个伟大传统之外,因此拒绝采纳这个词。甚至到了19世纪90年代,包括赫胥黎、开尔文、瑞利这些著名的科学家还都拒绝称自己是“科学家”^①。直到20世纪,这个词才开始深入人心,这是后话了。

在有“科学家”之前,已经有了一个被称为“艺术家”的职业群体。然而,现代意义上的“艺术”是在文艺复兴时期才开始萌芽的,而严格意义上的“艺术”概念的确立,即艺术史家公认的“艺术作为一种高尚和神圣之物的观念是在18世纪才出现的”。1746年,法国艺术理论家夏尔·巴托神父(Charles Batteux,又译巴德,1713—1780)发表了专论《统一原则下的美的艺术》。他将艺术分成三类:以愉快为目的的美的艺术,包括雕刻、绘画、音乐、诗歌和舞蹈五大门类;以实用为目的的手工艺艺术;实用目的与愉快目的相混合的艺术,包括修辞术、建筑术。就这样,巴托在理论上第一次为我们划出了一个独立的“艺术”领域,把它与手工技艺、科学和宗教明确地区分开来。由此被史上公认为现代艺术系统确立的标志。

于此,也就有了科学和艺术的正式划分。而其后的百科全书派^②实际上将科学和艺术并列,使之成为人类全部知识的两大门类。随着社会的进步、文明的发展以及人类知识精英在这两个不同活动领域辛勤耕耘,科学与艺术作为人类最出色、最富有时代感的创造,最终也形成了两个有明确区分的职业——科学家和艺术家,或者是科学工作者和艺术工作者。众所周知的,就有了一种理论:人类为了更好地认识世界和自身,把知识系统分成了自然科学和社会科学、科学和艺术等,或者说分成了数学、物理、化学、生物、天文、地理等以及文学、绘画、音乐……于是人类的职业也就分成了科学家、艺术家或者工程师(见图1.9)、数学家、物理学家、生物学家、画家、音乐家、文学家等等。毋庸置疑,这种划分在人类发展的历史上曾经发挥了积极的作用。

① 吴国盛.科学与艺术的哲学透视.中国文化报,2009-12-03.

② 百科全书派:18世纪法国启蒙思想家在编纂《百科全书》(全称为《百科全书,或科学、艺术和手工艺分类字典》)的过程中形成的派别。《百科全书》主编是D.狄德罗。参加撰稿的有160余人,他们哲学观点不同,宗教信仰不一。其中有J.达朗贝尔、C. A. 爱尔维修、P. H. D. 霍尔巴赫,以及C. L. de 孟德斯鸠、F. 魁奈、A. R. J. 杜尔哥、伏尔泰、J. J. 卢梭、G. L. L. 比丰等声誉卓著的改革者。百科全书派的核心是以狄德罗为首的唯物论者,他们反对封建特权制度和天主教会,向往合理的社会,认为迷信、成见、愚昧无知是人类的大敌。主张一切制度和观念要在理性的审判庭上受到批判和衡量。他们推崇机械工艺,孕育了资产阶级务实谋利的精神。狄德罗主编的《百科全书》是第一部影响巨大的大型参考书,1751—1772年共出版28卷,1776—1780年又增加补遗及索引7卷。它为法国大革命作了舆论准备。



图 1.9 詹姆斯·瓦特等发明蒸汽机的铜雕像

18 世纪,英国工程师詹姆斯·瓦特在伯明翰发明了蒸汽机,由此带动了英国产业革命。图为矗立在英国伯明翰市中心的纪念詹姆斯·瓦特等发明蒸汽机的铜雕像。

近代的科学与艺术的分流,是人类追求不同目标和分工的结果。或许可以说,艺术和科学在文艺复兴运动到 20 世纪初期这一历史阶段的分化和断裂,在某种意义上说,促进了它们各自的发展。这 400 年,无论是艺术还是科学,都堪称人类文化史上的黄金时代。在随后的工业革命(见图 1.10),科技革命中,社会的发展最终使得两大学科各自都走向了成熟,比如,近代工业革命以来,生产过程的专业化导致了科学技术的学科越分越细,这对深入探究事物的本质与奥秘十分有利;艺术表现则愈加细腻、独到,手法也日益多姿多彩。当科学家在实验室分析标本和切片时,艺术家也在自己的探索领域作出各种可能性的实验,英国著名的风景画大师约翰·康斯特布尔(John Constable, 1776—1837 年)的绘画观明确显示了这种“实验艺术”。他说“绘画是一门科学,应该作为对自然规律的一种探索而从事。既然如此,为什么不能把风景画看作自然哲学的一个学科,而图画只是它的实验呢?”^①。他将更多的色彩引进风景画,通过保持各笔触之间的不互相混合,取得了绚烂的效果,深刻影响了 19 世纪的绘画。他的英国乡村绘画作品,如《干草车》(见图 1.11)《海德雷城堡》及索尔兹伯里大教堂的许多风景画,反映了他对云彩形式与不同光线效果的兴趣。

^① E. H. 贡布里希. 艺术与错觉——图画再现的心理学研究. 林夕,李本正,范景中,译. 长沙:湖南科学技术出版社,2002.

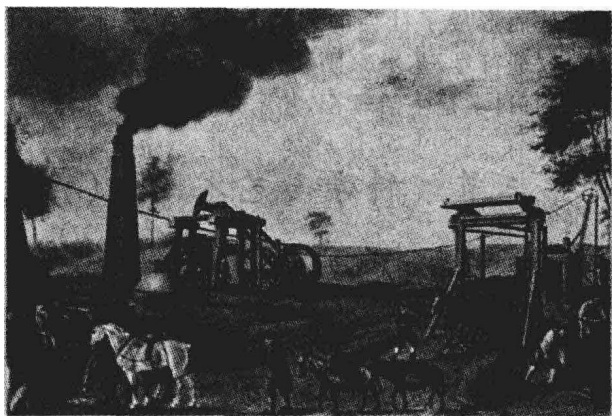


图 1.10 英国工业革命时期的一座煤矿



图 1.11 《干草车》(布油画) 作者:约翰·康斯特布尔(英国),1821 年

1824 年,康斯特布尔把《干草车》这幅画送到巴黎参加官方沙龙参展,获得巴黎美展金奖,轰动了美术界,激起了法国浪漫主义画家的强烈兴趣。这幅作品整个画面充满了阳光,充满了温暖和生活的氣息,表现了一个简单的乡村场面,一辆干草车正在涉水过河。我们沉浸在画中,注视着背景中草地上的一小块有阳光的地方,观看飘浮着的云彩;我们跟随着河水的流动,在画得那样克制而简朴的磨坊附近打量一下,去欣赏艺术家的纯真至诚……大自然的唯美与真实,跃然纸上!

科学与艺术最终分离说明这两大学科已有了本质的区别和完整的自我属性,是其逐渐成熟的表现。至此,作为不同的专业、学科和不同的存在形式以及存在价值,科学与艺术有了本质的区别——各有特点、各有风格、各有其专

门的目标和价值,从而形成了社会的人们视科学与艺术是泾渭分明的理念。比如:科学家使用数理符号,艺术家则使用形象来表达世界;科学是超越国度的,艺术则是民族的;科学是生活理智,艺术是生活的欢乐等。

第三节 科学与艺术交汇(现代)

近百年来,原本浑然一体,后来分道扬镳的艺术和科学,其复归合流的趋势愈来愈明显。历史的车轮已经驶入了艺术和科学相互促进、共同发展的新时代。自20世纪初叶以来,不仅一系列交叉学科和综合艺术应运而生,而且艺术和科学相互沟通和重新综合的趋势也日益明显。一位文学家说:今天“如果诗人听不到血液循环系统中海拉克里特宇宙和示踪原子运动的音乐和节奏,他就不是当代诗人。”无论是艺术家,还是科学家都须要向对方吸取营养。当代尖端的科学技术正在促进艺术创作、艺术欣赏发生革命性变化。乐器数据库可以使一位音乐家在控制台前代替一支大型交响乐团演奏;电脑也能广泛地用于音乐演奏,又能应于弈棋、绘画、雕塑以至于文学创作和艺术作品分析等。科学正以空前巨大的步伐进入艺术领域。同时,当代艺术也正积极地向科学领域渗透。住宅建筑、园林建设、各种工业品以至于航天飞机的设计,无不体现着当代人类的审美情趣。其历史并不长久的科学美学已经分化出理论美学、实用美学、鉴赏美学等等不同的门类,从科学和艺术的综合实践中逐渐形成的工程美学、建筑美学、装饰美学等等,正在建构科学技术美学的完整学科体系。系统论、控制论、信息论、突变论、协同论以及耗散结构论等现代科学技术理论不仅已经应用于艺术创作和研究,同时也把艺术作为素材用以自身的丰富和发展。

20世纪下半叶,科学技术的进步以前所未有的速度迅猛发展,以数字技术为特征的信息化浪潮,有力地推动了人类社会和文化的进程,也强烈地冲击着艺术的各个领域,产生了深刻的变革。

一方面,艺术借助于科学的发展出现第三次艺术上的繁荣^①。早在19世纪后期出现的风靡一时的印象派就是把科学混色原理运用于点彩法绘画创作。他们把红青两色在画面上交错排列成小密点。远远望去,便会形成比调色盘中用红青两色调配成的紫色更为鲜艳夺目的色彩。用此法完成的画作,近看有些模糊,但远看却有鲜艳逼真的效果。类似的将科学的原理或方法运

^① 王丹玲. 信息时代的艺术与科学. 甘肃联合大学学报:社会科学版,2004(4).

用于艺术创作例子,在印象主义、立体主义、抽象主义、表现主义等现代艺术流派中比比皆是。

20 世纪中叶之后,高科技使人类社会跨入信息时代,各种科学研究和创造发明极大地改变了人们生活的面貌,计算机技术多媒体、人工智能、人机交流虚拟技术以及声、光、电、磁等科研成果,迅速地影响和渗透到艺术活动之中。如摄影技术从黑白、彩色到数码,电影也从黑白到彩色,从无声到有声,从蒙太奇到三维动画特技;绘画从传统的写实到综合材料、超写实主义、构成主义,动态艺术,装置和超前卫艺术等,艺术家们的创作已不仅限于颜料、纸、布,立体与平面的界限在逐渐消失。还有电视、电脑绘画、虚拟现实等,不但为艺术家提供了从未有过的传播媒介,而且已经创造了新的艺术形式和种类,艺术的发展进入了一个空前的繁荣时代。科学与艺术的结合则更加紧密。

一种被广泛称为数码艺术或新媒体艺术的新艺术形式应运而生,它们反映艺术与计算机相结合的设计理念。2007 上海国际科学与艺术展会上,“涂鸦”科技、科幻画、二维立体油画、微观的宏观世界摄影投影组合作品、手机铃声与 CD 制作体验乐园等将我们带入一场神奇的数码艺术体验之旅。有数据显示^①,自 1996 年起,美国有 50% 以上的电影是用数字技术制作的,90% 的声音经过了数字处理。据资料统计,影片《泰坦尼克号》动用了 350 台美国视景公司的 SC 1 工作站和 200 台数字设备公司的“阿尔法”的工作站。世界上最大也是最有威望的数字工作室美国 Digital Domain 派出的 50 多名特技师,550 多台超二级电脑,连续不停地工作了 3 600 小时。《最终幻想》包含了 50 万亿字节的数据,耗资达 24 亿美元。《玩具总动员》这部真正意义上的数字动画影片,共动用了 110 台电脑,耗费 80 万个电脑工作小时,制作了 1 561 个电脑镜头。最尖端的技术与传统艺术的结合营建着日益绚烂的数字艺术王国,科学与艺术完美结合在一起,人们从中享受着从未有过的视觉盛宴。

另一方面,现代科学的发展证实和揭示了艺术中的无序、模糊、随机等新思想的原理。有意思的是,18、19 世纪的科学家们把艺术排斥于科学殿堂之外,促使了科学与艺术的分流,而在 20 世纪,似乎又是科学家们首先认识了科学与美的联系,证实了在艺术中出现的诸如无序、模糊、随机、混沌等许多新异的思想。相对论的引力使光线和空间弯曲,形成了真实、平直宇宙基底空间,解释了达利等抽象派画家的“变形”艺术,量子理论关于能量的不连续性、电子能量级的跃迁等,为浪漫主义音乐常用的中断、跳跃手法提供了依据,还有模

① 刘桂荣. 视觉文化中传统艺术与现代科技的和谐建构. 求索, 2008(8).

糊数学、混沌理论等,在现代艺术中找到它们的身影并不鲜见。

而这些艺术在预想方面通常又是先于科学的,艺术家以图像的方式表达对自然的理解与情感,犹如科学家对自然的探索,有着强烈的个人情感和独到的见解。在伦纳德·史莱因所著的《艺术与物理学》^①一书中,对此作了大量的例证。例如,从立体派对空间的新的分析表现——如从20世纪最伟大的艺术家之一的毕加索的作品中,我们可以理解到爱因斯坦对空间、时间的定义。毕加索让我们看到了我们在运动中看到的物体图像。另一位20世纪最伟大的艺术家之一的杜桑,是在表现同时性、运动及维度空间上最杰出的人物。在他的作品中充满着他对科学的想象及强烈的兴趣。在杜桑的《下楼梯的裸女》(见图1.12)这幅画中,画家通过对运动的抽象表现,来表述时间与空间。类似的创新性的作品在很多著名的作品中都有体现。如基里科的《无穷的怀想病》《时间之谜》,用画来告诉人们他对时间及空间的新理解。在达利的《永恒的记忆》(见图8.10)这幅令人着迷的超现实的绘画中,则同样把科学中难以描述的观念用图形极为生动地表现了出来。

另外,科学与艺术于18世纪法国大革命后期分离后,两者分道扬镳,异径而走产生了两种结果。纵观历史,一是这两大学科各自都走向了成熟,科学更加以求知为主,而艺术更加注重审美,他们之间已经有了本质上的区别;二是分离不可避免的带来了偏离和忽视:艺术在追求审美之中疏远了规律,科学在追求规律之中遮蔽了审美。艺术越来越偏重于主观化、情感化,而科学则似乎脱离了人类情感,完全是客观世界的非人性化的产物。科学使人类摆脱自然的控制而获得解放,同时也使人朝自己对立面的方向转化,使人成为人化自然的奴仆,科学力量的异化启示我们重新审视科学和艺术的关系。另一方面,20世纪科学领域的探索与发现使人们认识到科学与艺术在深层内核上、在终极目的上的一致性。于是一些科学家、艺术家、科学史及人文学者等有识之士开始呼唤科学与艺术的重新结合。科学与艺术又神奇般地开始融合、复归。在现代工业中,艺术和科学这种融合已经是比比皆是,汽车工业、食品工业、玩具工业、影视工业、家具工业、广告工业等科学与艺术的结合、科技的唯美发展已成为新世纪深入人心的理念。

进入21世纪,人类进入信息化、数字化的新时代,科学与艺术的进一步交融将是必然趋势。如同工业化革命带来的巨大变革,信息时代的到来,科技再一次冲击着每一个角落——印刷业、建筑业、教育业以及染织、服装、工艺、音

^① [美] 伦纳德·史莱因. 艺术与物理学. 景永宁, 吴伯, 译. 长春: 吉林人民出版社, 2001.

乐、绘画……新的技术手段、新的交流方式、新的传播媒体等,科学与艺术的完美融合正成为当代人类文明进程的主流。在新时代中,科学和艺术、科学和美是交融、互补和互动的。例如,2008年北京奥运会体育场馆美轮美奂的“水立方”的设计,就是将分子结构运用到宏观建筑造型设计上,是现代科技与美学、科学与艺术结合的一个典范。科学与艺术的发展,从起始时的不分,到中世纪以后的独立发展,经历了两个阶段。时至今日,已经到了第三个阶段,即“重逢——在人类知识的顶峰重新汇聚”的阶段。其发展的最终趋势必然是由远古的混沌走向新的混沌——彻底的现代化意义上的融合。“我们从原始文化长河那模糊不清的源头顺流而下,经过几百万年的时间跨度,终于来到了它的人海口,条条江河归入大海——源于混沌之中的科学与艺术正在融为一体,向着远古的混沌作辩证的复归。”^①

科学和艺术从异途而走,到今天绘了一个人物走下楼梯活动的重叠又殊途同归,是历史进步的必然。由形象。

古希腊雕塑到当代的艺术,从欧几里得几何到今天的科学,旅途漫漫,只不过是人类追求主体与客体自由的两种不同形式。科学与艺术的手段和方法固然有很大差别,但内在精神则是一致的。二者的结合,对于科学,会获得创造性思维的活力;对于艺术,则注入了思想理性的光辉。人们有理由相信,经历300年的分离之后,今天科学和艺术走向统一的种种迹象,将预示着一场新的“文艺复兴”时代的到来。21世纪将是人类历史上科学与艺术“焕发灿烂青春”最辉煌的世纪!



图 1.12 《下楼梯的裸女》(布油画)

作者:杜桑(法国) 1912年,

高 147.3 厘米,宽 88.9 厘米,

费城艺术博物馆馆藏

画家用立体派和未来派技法,描

① 吕乃基.科学与文化的足迹.西安:陕西人民教育出版社,1995.

第二章

科学与艺术的异同

科学与艺术属于整个世界,在它们面前,民族的障碍都消失了

——歌德



第一节 科学与艺术活动结构相似

“结构”一词的含义最早比较简单,主要有两个:一指构造房屋或房屋构造式样,一指诗文书画各部分的组织和布局。近现代科学、技术、社会的发展,使“结构”概念变得抽象而内涵丰富。哲学层面上,结构指物质系统内各组成要素之间的相互联系、相互作用的方式,是物质系统组织化有序化的重要标志。美国学者温迪·普兰认为:桥梁与楼房、DNA 与元素周期表、动物与植物、机器与电路、人与社会,思想与观念——我们不妨把这一切都理解为特定的结构。它们构成了世界,同样也构成了我们对世界的体验。然而,不论是有机物,还是无机物,不论是自然之物,还是人为之物,只有结构,才是更为缜密的观念。对于多种学科中结构自身的渗透性、复杂性和多样性,英国剑桥大学达尔文学院出版的讲演文集——《科学与艺术中的结构》——中有多位不同领域著名学者异常精彩的论述。例如,美孚石油公司 20 世纪 70 年代研制成功的酸性催化剂 ZSM-5,它能促进甲醇转化为汽油。从化学结构角度看,ZSM-5 和阿塞拜疆一座几百年前 11 世纪的清真寺墙上的装饰图案完全一样,真是令人惊讶!一个是 11 世纪艺术作品,一个是 20 世纪的人造催化剂。甚至在 1995 年,意大利地球化学工作者竟发现了自然生成的 ZSM-5 样品!艺术—科学—自然竟如此般地重合在一起,它们之间的纽带是什么?是对称、美、自然律(见图 2.1)。

杨振宁在一次讲演中曾说,科学和艺术是人类创造力的两翼,它们本是不可分的。他以狄拉克和海森伯为例,说明科学大师的创造力正如在艺术中一样,直觉和美感缺一不可。创造性是科学与艺术的灵魂和基础。我们不难发现比较科学与艺术活动的结构的相似性:其一,科学与艺术活动的创造过程相同,都分为准备期、酝酿期、顿悟期和验证期四个阶段;其二,科学与艺术具体

的活动过程相同,也都是从第一阶段至第四阶段。

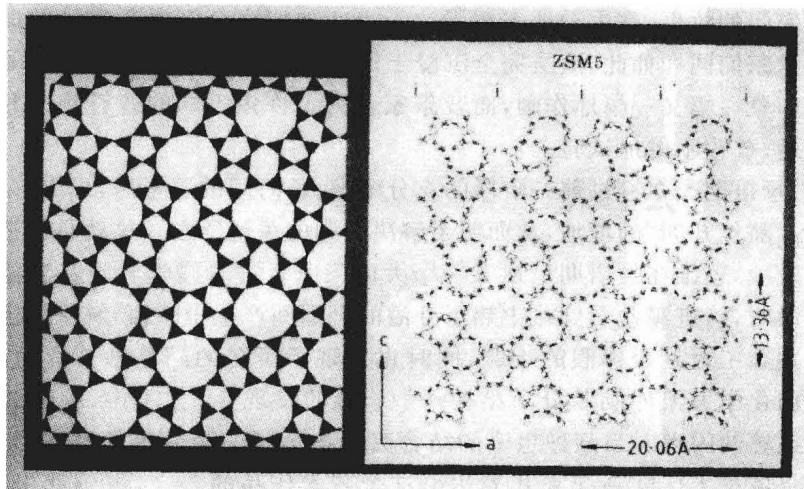


图 2.1 催化剂 ZSM-5 化学结构与清真寺墙壁上的图案比较图①

围绕沸石催化剂 ZSM-5(右)的十个四氧化硅四面体中心的是八个五环四氧化硅四面体和两个六环四氧化硅四面体。这与阿塞拜疆巴库的一座 11 世纪清真寺(左)壁墙上的图案完全相同。

一、科学与艺术的创造过程相似

创造过程是人类复杂高级的思维和行为活动,它即有一般性思维,又有创意活动,其过程也因人而异,但是这并不等于说创造过程无规律可循。著名英国心理学家沃勒斯(Wallas)把创造过程分为四个阶段。他根据多年观察和研究认为,无论科学与艺术活动的创造过程多复杂,从思维活动看,均可抽象出明显存在着的即相互联系又相互独立的四个阶段,即准备期、酝酿期、顿悟期和验证期。

(1)准备期。此阶段主要搜集和掌握有关问题资料,借鉴前人经验和方法,准备必要的技术、设备及其他相关条件,同时进行初步的研究,以决定创造方向。

(2)酝酿期。该阶段思维进入了苦思冥想中。酝酿阶段的思维是异常活跃的,尤其是潜意识,时而想出解决问题的各种假想,时而又复归原路,徘徊不

① (美)温迪·普兰. 科学与艺术中的结构. 曹博,译. 北京:华夏出版社,2003.

定,连思维者本人也表现出如痴如醉的狂热,我们所熟悉的牛顿煮手表、安培不识自家门的故事,都生动地表明了这一点。他们完全沉浸于自己的命题之中。艺术家们同样如此,演员完全沉浸于他们角色的性格和历史中,画家们为了一个印象一幅又一幅地作画,而音乐家会为了许多不同的音符顺序和节拍而忘我地、孜孜不倦地试验。

(3)顿悟期。在经过前一阶段的充分酝酿,长时间的思考后,思维“茅赛顿开”进入“豁然开朗”的境地,从而明了解决问题的关键所在。这就是创造过程的第三阶段,思维在顿悟期呈现了一个大的飞跃。古希腊学者阿基米德在浴室里洗澡时,跨进澡盆看到盆中热水外溢的刹那间产生了顿悟,解决了困扰多日的鉴别金王冠是否掺假的难题,同时也发现了著名的阿基米德浮力原理。还有德国化学家凯库勒苯分子结构——苯环的发现^①。艺术中,顿悟的过程表现为灵感的闪现。当某种想法的结合突然揭示了一个简单的潜在形式,这个形式将各种工作联系起来并表达出这个艺术作品的含义,灵感就出现了。艺术家们说,如果他们对一个灵感在理智、情感和身体方面都有反应,那么他们知道这个灵感是可信的。一旦这样的事发生了,人们就会充实这个灵感,给它形状,这会引来一阵各种行动的飓风。在这个阶段,艺术家们会工作很长时间;他们脑里只有一件事,那就是给自己的想法以切实的形式,然后向全世界展示。爱因斯坦曾对诗人圣·琢·佩斯说过:“诗人和科学家在突然出现灵感这一点上是相同的。”

(4)验证期。该阶段是将顿悟的观念加以实施,通过实践检验和逻辑证明等来验证其是否可行。

二、科学与艺术的活动过程相似

中国学者在比较科学与艺术活动的结构时,发现科学与艺术具体的活动过程相同,其四个阶段极为相似(见图 2.2、图 2.3)。两者的第一阶段都是发散性思考的主观状态,然后进入综合性考虑、选择、有规则可循的客观状态第二阶段,再经过第三阶段的试验、调试、增减、修正,包括丢弃原有的想法等,最后到达第四阶段的成品阶段。比较两者,可以看出,科学活动和艺术活动各阶

^① 德国化学家凯库勒烤火打盹,朦朦胧胧看到炉壁内火苗在窜动,好像是一些原子在他眼前跳舞,接成几条长链像蛇一样盘绕和旋转,突然一条蛇咬住它自己的尾巴,形成环在他眼前旋转,他立即醒来,完成了苯分子结构——苯环的发现。

段的结构大体相似,只是在有些方面有差异。例如,在第二阶段,在科学中“综合性的考虑”,似乎包含了更多的先有知识的综合应用,客观、缜密的计划及某种程度不同于艺术活动的演绎与推理;而在第二、三阶段中,艺术活动的选择与排序,及测试原创想法,事实上要比科学活动中研究计划的设计与实验,多了更多主观的因素。但是,两者不管差别有多大,其间都有人类的创造性起主导作用;科学和艺术作为人类创造力的两翼,它们的共生和结合,推动着人类文明的前进。从这一点上看,人的创造力是一种跨学科的能力,在深层次上是相互关联的。

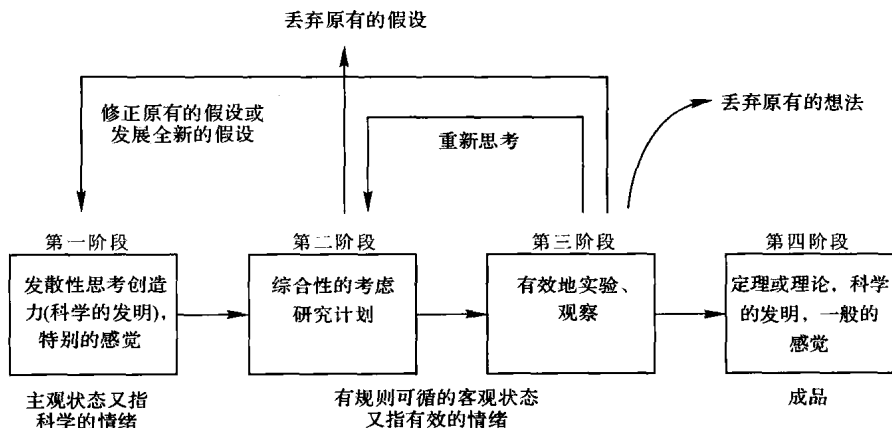


图 2.2 科学的活动

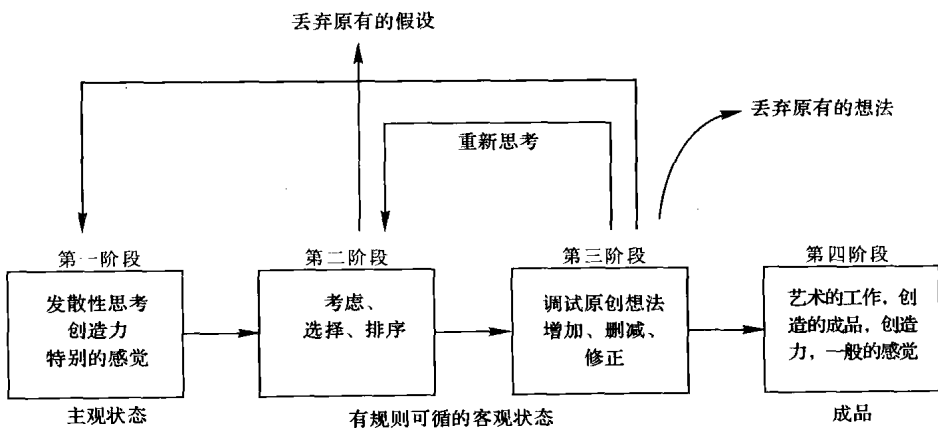
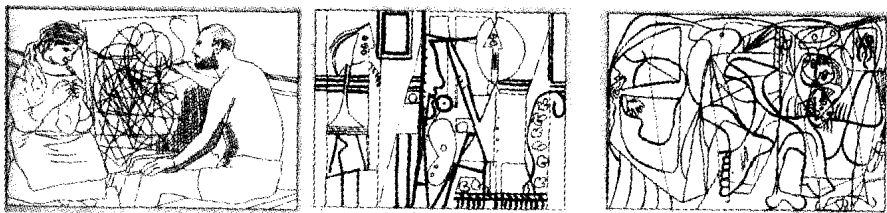


图 2.3 艺术的活动

仔细考察文学艺术的创作过程,不难发现:文学艺术家们,不论是有意还是无意,都在考察他周围的人物,并对其中一部分加以特别的关注,也就是选择一个系统。文学艺术家在考察他最初专注的一个系统之后,还可以考察若干个相似的或不相似的系统,将相似的系统加以综合,将不相似的系统加以比较,依据这些综合和比较的结果,在作品中构成一个由相似系统综合而成的新系统。在这个新系统中,文学艺术家或全面地进行描绘,或专注于所考察诸系统的优点和弱点而创造出全新的艺术典型这相当于技术科学的设计过程。由此可见,文学艺术的创作过程与科学研究过程是相似的。

人们熟知的科学中的抽象方法和符号方法,是指通过具体的感性材料的分析、解剖,然后再简化与概括为纯粹的形式,成为脱离感性具体的逻辑符号,并以此揭示事物的本质和意义。初看起来,这种方法是与艺术的研究方法并不相干的,因为人们习惯认为艺术的方法应该是感性的,它由感性印象到思维具象再转化为形象,似乎与抽象无关。然而,对现代艺术来说,抽象方法的运用是十分广泛的。如毕加索的抽象性绘画,他的绘画大体经历了从分解、简化,再到定型化的符号这样一个抽象的过程(见图 2.4)。



写实(分解)

变形(简化)

抽象(定型)

图 2.4 《画家与模特儿》 作者:毕加索(西班牙)

《画家与模特儿》系列是毕加索晚年 82 岁田园时期的立体主义绘画,完成于 1963 年。

实际上,有的科学家也把科学构思看作类似于艺术概括的典型组合,并认为“最有用的组合,也是最美的组合”^①。

当然,科学与艺术活动整个过程中,其具体方式和表现手法是不尽相同的,甚至可以说是千姿百态的,但是两者从第一阶段到第一阶段都有从模糊到清晰,再到更大的模糊、不断修正原有想法和开展新想法的激动人心的心理创新历程,由此科学家、艺术家或者是科学和艺术工作者的心灵在寻求真、善、美

^① W. I. B 贝弗里奇. 科学研究的艺术. 陈捷,译. 北京:科学出版社,1979.

的追问中得到自悦、和谐、安宁和升华。



第二节 科学与艺术的异同

科学与艺术都具有把握和反映世界的功能,它们都是人类精神的创造物,在这一点上具有共性,但是,它们在其活动中,在把握世界的方式、追求的目标、表述客观世界以及认知过程等方面又各有异同(见表 2-1)。

表 2-1 科学与艺术活动的特征对照表

	科 学	艺 术
把握世界方式 (美学理念)	理性方式(和谐、秩序、简洁、统一)	审美方式(形象美、形式美、情感美)
追求的目标 (创造的结果)	科学求同,追求概念世界。具有普遍性、必然性,是客观事物规律性的反映。科学揭示宇宙的奥秘	艺术求异,追求形象世界。弘扬更典型、更普遍、更理想的价值追求。对美的研究和追求。艺术揭示情感的奥秘
认知的过程	强调客观理性,重实验、重推理,主要靠理智,是一种理性的提升,保持科学认识特有的严谨、冷静、客观性与真实性。通过科学研究的创造,探索发现客观世界的规律,发明新的事物	强调主观感受,重想象、重美感,主要靠激情,是一种情感的提升,包容了个人的人生体验。在对物质与精神世界的领悟中,通过情景交融的艺术创造,展现个人的才华与魅力
表述客观世界	科学条理严谨,规则明晰,用概念的逻辑体系来表述客观世界的运动规律,是不以人的意志为转移的,并可以用逻辑论证的方法和实验的方法,由人们加以认证	艺术敏感跳跃,光彩夺目,表达的是个体的审美体验。它用艺术的形象,把历史与生活的真实与艺术家再现的历史与生活的内心情感统一起来,引起共鸣,激发人们的美感

诺贝尔物理奖得主李政道认为,艺术和科学的共同基础是人类的创造力,它们追求的目标都是真理的普遍性。所不同的是:艺术,如诗歌、音乐、绘画等,是用创新的手法去唤醒人们意识或潜意识中深藏的情感,这种情感越珍贵,表现越真挚,唤起越强烈,反映越普遍,跨越时空、社会的范围越广泛,艺术就越优秀;科学,如天文学、物理学、化学、生物学等,则用创造性思维和劳动对

自然现象进行新的准确的研究与“抽象”，科学家“抽象”的叙述越简单，推测的结论越准确，应用就越广泛，科学创造就越深刻。绘画大师吴冠中认为：高明的科学家和艺术家都不应只是一个匠人，而是一个去发现自然的美，一个去再现自然的美。科学美和艺术美一样，也是自然美的一种反映。但艺术美是对自然美在感性上的把握和表现，而科学美则是自然美在理念上的观照。因此，科学美更是一种理性的美、智慧的美、内涵的美……往往表现为思想的深刻性和内涵的丰富多彩。

科学创造和艺术创造的共性之二，还表现在这两种活动都具有明显的“反熵”特性^①。学者刘福智认为：所谓“熵”，可以定义为混乱程度的量度。在物质系统的各种变化中，有着向最大熵值变化的趋势，也就是说，物质变化的最大可能性是趋向混乱状态而不是严整状态。所谓反熵，就意味着创造秩序。艺术创造和科学创造的价值就在于获得某种有序的状态。科学家的智慧使自然界的混乱状态变得井然有序，而艺术家的天才则使个人的模糊感受变得有条不紊。可以说，音乐就是有秩序的音响，绘画就是有秩序的线条，雕塑就是有秩序的形体，诗歌就是有秩序的语句。所谓艺术规律，其实就是艺术的秩序，也就是艺术家反熵活动所遵循的信条。科学家的基本工作也是从无序创造到有序。门捷列夫把看来纷乱不堪的各种元素排列成令人一目了然的元素周期表，哥白尼把原先理不清头绪的太阳系排列成以太阳为中心、行星各行其道的严整星系，而达尔文则把令人眼花缭乱的生物世界编结成一个上下相衔、左右关联的“生物树谱”。他们在发现真理、创造有序的同时，也就发现和创造了美。可以说，元素周期表、日心说和生物树谱都是科学家的反熵活动所造就的美的精品。“反熵”沟通了科学家和艺术家各自的创造活动。

另外，历史上科学与艺术之间不乏相互促进的实例，许多伟大人物既是科学家，又是艺术家，如丢勒（A. Durer, 1471—1528）、达·芬奇（L. da Vinci, 1452—1519）、罗蒙诺索夫（M. V. Lomonosov, 1711—1764）、奥本海默（J. R. Oppenheimer）、钱学森（1911—2009）等等。这里，我们不妨列出以下名单^②：

爱因斯坦（1879—1955）、普朗克（1858—1947）、哈恩（1879—1968）三个人在一起的时候，可以组成一支水平很高的室内乐演奏小组：爱因斯坦拉小提琴，普朗克弹钢琴，哈恩进行伴唱；

^① 刘福智，鉴赏美学——艺术美与科学美的融合——一门崭新的美育和素质教育课程，美与时代（下半月），2006（1）。

^② 张九庆，自牛顿以来的科学家——近现代科学家群体透视，合肥：安徽教育出版社，2003。

伽利略(1564—1642)是天文学家、诗人与文学批评家;

开普勒(1571—1630)是天文学家、音乐家、诗人;

巴斯德(1822—1895)是生物学家和画家;

诺贝尔(1833—1896)是化学家、诗人、小说家;

达·芬奇(1452—1519)是文艺复兴时期著名的科学家和画家;

俄国的罗蒙诺索夫(1711—1765)是科学家、诗人;

薛定谔(1887—1961)是理论物理学家,1933年诺贝尔物理奖获得者,分子生物学的奠基人,抒情诗人;

里谢(1850—1935)法国生理学家、1913年诺贝尔生理医学奖获得者,写过诗歌、剧本、小说,他写的情诗艳丽动人,写的剧本经常在欧洲各地上演,写的小说由于借用了自己对心理学的研究也无不扣人心弦。

罗斯(1857—1932)美国科学家因揭示了疟疾的奥秘而荣获1902年诺贝尔医学奖,他的爱情小说《奥莎雷的狂欢》是当时美国十大畅销小说之一;

杰拉西(1960—1989)口服避孕药发明人,美国科学家写过诗歌、小说和戏剧,他的小说曾在BBC向全世界广播;

霍夫曼(1937—)1981年诺贝尔化学奖获得者出版过三本诗集,与杰拉西合作写过剧本;

莫尔斯(1791—1872)发明莫尔斯电报码的原是一个职业风景画家。

如此等等,还可以列出一长串的名单。

他们之所以能“自如的”驾驭科学,取得突破和成功,究其原因,我们不难发现:艺术思维有时能够帮助科学家突破教条的限制,使科学家按照美的原则对现象、数据进行恰当的“观照”,从而激发科学家的想象力,提出新的科学理论。同时,科技进步也直接促进艺术的改良,特别是推动艺术创作工具、质料、手段和理论的发展。此外,更重要的是,科学技术的发展也创造了新的艺术形式,比如摄影、录像、电影、电视艺术等。近年来兴起的计算机艺术更是与科学技术分不开。如今,计算机艺术在新闻出版、广告制作、工业设计、三维动画电影(如《功夫熊猫》)等方面占有举足轻重的地位,于是,便有了新媒体艺术(见图2.5)。这是一种以“光学”媒介和电子媒介为基本语言的新艺术学科门类,新媒体艺术是建立在以数字技术为核心的基础上的,说白了就是数码艺术。其表现手段主要为电脑图形图像(computer graph,简称CG),主要是指那些利用录像、计算机、网络、数字技术等最新科技成果作为创作媒介的艺术品。显而易见,新媒体艺术已经在不经意中深入到了现代艺术的各个领域,深入到了科学研究的各个领域。



图 2.5 《大地》(新媒体艺术)

回顾历史,在无数卓有建树的艺术创作或科学探索中,我们都可看到艺术家、科学家一些普遍的共同的行为:他们对工作都是到了“忘我”和“如痴如醉”的境地;追求尽善尽美,坚忍不拔,不断爆发自身的创造力;其成果(作品)往往是辉煌的、永恒的——它们是那样的光彩夺目!这些人间瑰宝是人类创造文明的历史见证,同时,也彰显了科学与艺术异同的特征。

第三章

科学与艺术的原理

艺术和科学事实上是一个硬币的两面。它们源于人类活动最高尚的部分,都追求着深刻性、普遍性、永恒和富有意义。

——李政道

科学与艺术从不同的角度来研究人类和自然,都是人类文化的组成部分。科学创造和艺术创造都要遵循和服从美的规律,科学美与艺术美一样建筑于自然美的基础之上,是美的一种高级形式。艺术家需要利用科学手段更好地通过艺术来表达自己的情感,而科学家需要借助艺术创造的有机模式去说明世界。科学靠严谨的论述而得出认识的结果,艺术倚重人的内在情愫而创作出感人的作品,两者的联系既紧密又实际,是帮助人类认识和改造自然、改造社会的两把金钥匙。



第一节 科学及科学美

一、科学的含义及其发展

1. 科学的含义

科学一词,英文为 science,是由拉丁语 scientia 演变而来的。在拉丁文中,该词是由表示“知道”意思的动词 scio 抽象名词化之后形成的,其本意是“知识”。日本著名科学启蒙大师福泽瑜吉把“science”译为“科学”。到了1893年,康有为引进并使用“科学”二字。严复在翻译《天演论》等科学著作时,也用“科学”二字。此后,“科学”二字便在中国广泛运用。英、德、法语中的“科学”均由拉丁文衍生而来,其含义与“知识”相似。

什么是科学?科学的含义有三个方面:科学的知识体系、科学方法、科学的社会建制。前两个方面,科学作为知识体系、一种方法,是科学哲学讨论的内容。关于科学的社会建制,是科学社会学讨论的内容。

第一,科学是一种反映客观事实和规律的知识,是系统化、理论化的知识。

一般认为,“科学是反映客观世界(自然界、社会和思维)的本质联系及其运动规律的知识体系”(《自然辩证法百科全书》),它具有客观性,真理性和系统性,是真的知识体系。《辞海》的定义是:“反映现实世界各种现象本质和规律的分科的知识体系。”

第二,科学不仅仅是知识体系,而且是特殊的认识活动,并借助于特定的科学方法予以完成。科学活动是一种探求真理推进知识的过程,科学知识的获得离不开科学活动,所以可以把科学看成一个发现、解释并检核知识的活动过程。科学方法,是实证的方法,要用实验观察来证实;是理性的方法,要用归纳逻辑、演绎逻辑来推理的。科学方法是实证的,理性的。

第三,科学是一种社会建制,是组织科学活动的社会建制,像科学院、研究所、大学、学会^①等。在这套社会建制里面有一些共同遵守的规范。进入19世纪后,科学家作为特殊的社会角色从社会的其他角色中分化出来。20世纪以来,随着科学部门的纷纷建立,科学活动的规模日益扩大,科学活动的方式也由个体自由探索、集体分工合作走向社会协作组织。特别是第二次世界大战后,国家规模的科学活动的展开,科学已成为“大科学”,科学成为一种“社会建制”,即科学是一项国家事业,是社会中的一个专业部门,是一种新兴的社会产业。随着科学的国际交流与合作研究的展开,科学开始成为一项国际事业。

科学有广义与狭义之分,广义的科学包括自然科学、人文科学、社会科学及思维科学,狭义的科学主要指自然科学。本书涉及的科学一般指自然科学。

2. 科学的发展

作为西方现代科学,从牛顿开始,经历了300多年的发展历史。古代科学真正萌芽,则发生在约三千年前的古希腊。整个人类科学事业,可以说走过了三千年的曲折历程,经历了六大自然科学中心的转移:

第一个科学中心诞生在巴尔干半岛最南端、爱琴海畔的古希腊。第一个代表人物是泰勒斯,人们尊称他为“科学之父”。他利用太阳投影的原理,在世界上首次算出了金字塔的高度。他准确地预测了公元前584年5月28日的一次日食,并且他提出了“万物源于水”,地球源于水等论点。第二个人物是数学之父毕达哥拉斯,提出了著名的哲学观点“万物源于数”。此外,还有欧几里德几何,阿基米德发现的杠杆原理,托勒密的地心说,西方医学的鼻祖——

^① 历史上科学社团(学会)是为了适应新时代的需要,脱离教会控制而建立起来的新组织。在最早建立的科学社团中,最有影响的有佛罗伦萨的西芒托学院(1657年,或称实验学会)。英国于1662年创立了皇家学会,法国于1666年成立了皇家科学院,德国也建立了柏林学院。

盖伦医学,以及苏格拉第、柏拉图、亚里士多德等这些早期的哲学家、科学家和预言家及其学说,他们都是古希腊科学萌芽的典型代表。

有关阿基米德发现的浮力定律,史上有一个饶有趣味的典故。一次,国王交给阿基米德一个任务,检测外国使者送给的金冠是否纯金的,要求既不能破坏金冠,又要弄明白是否是纯金。阿基米德绞尽脑汁、日思夜想,苦无结果。有一天回家,仆人把洗澡水放好了,他稀里糊涂地扑通一下子跳到澡盆里,水哗的一声溢出来了。看见眼前这情景,灵感突然爆发,他从澡盆里,不穿衣服就跳到院子里,高呼“尤里卡”(古希腊语就是“发现了”的意思),浮力定律由此产生了。阿基米德用排开水的体积和黄金的比重很好地解决了国王王冠的问题,今天的尤里卡发明奖也就是因为这件事而起的名字。

第二个科学中心,就是意大利的佛罗伦萨的文艺复兴。三个代表人物有达·芬奇、米开朗基罗、拉斐尔,他们既是著名的画家,雕塑家,同时又是著名的科学家。后来还有“科学家的杰出代表”伽利略以及维萨留斯的人体解剖理论、哥白尼的“日心说”、布鲁诺的“宇宙无边论”等。伽利略在比萨斜塔做实验,证明两个铁球同时落地,发现了重力,迄今重力加速度的单位还是“伽”(Galileo)。他通过望远镜,第一个发现了太阳黑子,第一个发现了月亮上有山有沟,发现了木星的四颗卫星。但是,17世纪,酷刑和烈火流行整个欧洲,宗教势力疯狂反扑,凡是有悖宗教观点的人物统统格杀勿论。布鲁诺被活活烧死在罗马的鲜花广场,维萨留斯惨死在去圣城忏悔的路上。伽利略被判终身监禁,本来是要判死刑,因为梅第奇家族强有力的支持和疏通,罗马教庭才改判监禁。这位80岁的老人在宣判时,嘴里咕哝着一句话,“尽管判了我,但是地球还是在转啊!”。最后,客死小镇阿尔特里。死后,佛罗伦萨政府庄严承诺:伽利略墓前长明灯的油,由佛罗伦萨人民世代永远提供。

第三个科学中心是17世纪末的英国。其中最著名的是牛顿,他可以说集科学之大成者,在数学、天文学、物理学、光学等领域都有杰出的建树。我们至今还在学习的牛顿力学三大定律、牛顿万有引力定律、牛顿-莱布尼茨微积分公式以及七色光谱等都是他的杰出贡献。此外,还有纽可门发明蒸汽机,瓦特改良蒸汽机;法拉第发现电磁感应,麦可斯维建立电磁场理论;达尔文提出进化论,焦耳提出热功当量,斯第芬逊制造火车,还有哈雷彗星,哈维血液循环等等。

第四个科学中心是18世纪末的法国。当时法国出现了很多世界级的杰出人物,比如近代化学之父拉瓦锡,他提出物质不灭定律等;盖吕萨克的气体分配定律;居维叶的古生物学理论;数学家拉普拉斯提出二阶二次偏微分方

程；还有拉格朗日公式、傅立叶级数、蒙日定理、达朗贝尔方程；库仑定律、安培公式等等。18世纪末页的法国资产阶级革命，以前所未有的疾风暴雨之势夺取了全国胜利。资产阶级建立起自己的新政权并严厉惩治一切罪犯。“共和国不需要科学家”，1794年5月8日，身为“包税官”的伟大化学家拉瓦锡，被新政府毫无顾惜地送上了断头台。大数学家拉格朗日悲愤地说了一句话：“砍下他的脑袋只需要一瞬间，但共和国一百年长不出一颗这样的脑袋。”

第五个科学中心是19世纪末的德国。19世纪末20世纪初，德国大学中空前的学术自由，导致了一大批代表人物的出现：有机化学家李比希、现代物理学家普朗克、数学大师高斯，还有黎曼几何、希伯特算子、薛定谔方程、海森堡公式、伦琴射线、欧姆定律、赫兹电磁波、西门子发电机、拜耳化学等等一大批科学成果，特别是爱因斯坦1905年提出相对论。爱因斯坦提出的相对论，几乎轰动了全世界，但1933年希特勒上台，驱逐爱因斯坦出德国。有人说，当载着爱因斯坦的火车离开柏林站的一瞬间，一个自然科学中心从德国转移到了美国。爱因斯坦到普林斯顿大学任教时，校长问他工资应该拿多少，他说一个月需要3000美元，但校长明确告诉他，1个月至少要给他12000美元，跟罗斯福总统一样多。

第六个科学中心是20世纪二战以来美国领导世界科学技术的潮流。其中世界著名的科学家有费米、冯·卡门、冯·诺依曼、奥本·海默、爱因斯坦等。一个明显的例证就是：100年来近500个诺贝尔奖的得主中美国占了一半以上，特别是近几年的诺贝尔奖，绝大部分被美国人拿走。二战之前，世界三大科学中心是英国的剑桥大学，德国的哥廷根大学，丹麦的哥本哈根。二战之后，以物理学为代表的三大科学中心都在美国，一个是爱因斯坦任教的普林斯顿大学，一个是冯·卡门任教的加州理工，一个是费米建成第一个原子反应堆的芝加哥大学。其中一个重要原因是美国无偿地占有了全世界最优秀的科学家。

20世纪是科学技术发展突飞猛进的世纪，人类在这个100年取得的科技成就和创造的物质财富超过了以往任何一个时代。人类科学事业在20世纪完成了三大计划、五大模型（曼哈顿计划、阿波罗计划和人类基因组计划，宇宙大爆炸、全球六大板块、三代夸克、DNA双螺旋和冯·诺依曼模型）。与此同时，还有一批带来产业进步和经济发展的高新技术，譬如：以计算机为代表的信息技术，以转基因为代表的生物技术，以原子反应堆为代表的核能技术，以飞机为代表的航空技术，以宇宙飞船为代表的航天技术，以深潜器为代表的海洋技术，以半导体为代表的材料技术，等等。

21 世纪将是一个科学理性主导的世纪。科学技术将以超乎人们预想的速度迅猛发展(有人估计,如果 1950 年的时候,人类知识总量翻一番用 50 年,那么到了 2020 年将只需要 73 天),并且更加广泛而深刻地影响着世界经济、社会和文化格局;同时,人类也将会比以往更加关注科学与自然、科学与社会人文的关系问题;科学与艺术将会高度融合。在新的 100 年里,科学技术不但将为人类创造更加巨大的物质财富,还将为人类创造更加美好祥和的精神家园。

二、科学的分类

科学作为一种知识体系,是随着人类实践的发展而不断变化。据统计,目前各种层次的学科已有两千多门,科学从原来仅有的基础自然科学发展为包括基础科学、技术科学、工程科学三大层次的结构体系。现代科学一般相应地分为基础科学、技术科学、工程科学三大类,同时,由于边缘学科、横断学科的出现,又使得各类学科间具有了网络式的联系。

1. 基础科学

基础科学即研究自然界一切基本运动形式的规律。传统的基础自然科学包括物理学、化学、生物学、天文学、地学等五大门类,是一切科学技术的理论基础。基础科学有四个特点:首先,它是物质运动基本规律的理性反映形式,一般由概念、定理、定律等组成逻辑体系;第二,它与生产的关系比较间接,很难直接收到效益,必须通过一系列中介才能转化为生产力,但它可以成为劳动者的一种内在素质发挥持久的作用;第三,其研究领域十分广阔,工作具有长期性、艰苦性和连续性,其水平是民族整体思维能力的一种标志;第四,基础科学具有国际性,成果没有保密性,可以公开发表。

2. 技术科学

技术科学以基础科学为指导,着重研究有关应用科学的共同问题,并总结为应用科学的基础理论,具有承上启下的作用。技术科学包括应用数学、计算机科学、材料科学、能源科学、信息科学、空间科学,以及应用化学、电子学、应用光学等。它与生产联系比较密切,是联系基础科学和工程技术的桥梁和中间环节,也是沟通科学与生产的通道,因而发展极其迅速。

3. 工程科学

工程科学是综合运用基础科学、技术科学、经济科学、管理科学等理论成

果,直接为改造自然服务的、最接近生产实践的科学门类。在这一层次中已经体现出科学和技术的高度结合。例如,农业工程学、矿山工程学、工程力学、电力工程学、生物工程学、宇航工程学等,它的目的十分明确,就是要为生产绘制和制定出合适的工艺流程;它具有一定的保密性,往往以专利形式寻求保护。

随着科学技术的发展,当代科学的体系表现出以下几个特点:

第一,在基础学科不断分化的同时,在基础科学之间、各分支学科之间出现了许多边缘学科、交叉学科、横断学科。20世纪以来,社会科学与自然科学相互渗透,也形成了许多新的学科,如科学学、技术学、社会数学、社会生物学、社会医学、人口学、环境科学、城市学、管理科学和决策科学等,一个以自然科学与社会科学相结合为特色的交叉科学时代已经到来。

第二,以自然界基本运动形式为对象的基础自然科学,向着更复杂、更高级的运动形式延伸,逐渐形成了新的基础科学门类。如以最复杂生命体(人体及其脑)运动形式为研究对象的人体科学、思维科学,还有以一切物质运动的系统形式为研究对象的系统科学。

可以说,21世纪的自然科学体系结构,本质上是分层次的、立体的、网络式的、开放的大系统。

三、科学家和科学工作者

科学家和科学工作者是指从事科学研究的一类人群。

古代从事科学活动及创造科学成果的出自两类人,一类是从事技术工作的,一类是哲学家^①。自奴隶社会脑力劳动和体力劳动分化后,古代从事技术工作的多出身于社会下层,这些人包括工匠、机械师、建筑师、医生,还包括天文、占星术士和化学炼金术士等。这类人都是以实际的技艺服务于社会的,各自履行一种公认的社会功能,他们在技术活动过程中积累了一些经验知识,这成为科学最初的来源之一。如古希腊的阿基米德是静力学中杠杆原理和浮力定律的发现者,是古希腊最著名的科学家,但他能受到同时代人的尊敬,更主要的是由于他发明了得以保护他们家乡叙拉古的武器,以及许多实用的机械装置,如能够扩大土地灌溉面积的螺旋扬水机,这种装置被称为阿基米德螺旋泵。所以他的社会身份更多的是机械师,而不是科学家。

对古代科学作出贡献的另一类人是哲学家。在哲学家的兴趣和范围内,

① 姜震寰,等著,《科学技术哲学》,哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2001。

① 姜震寰,等著,《科学技术哲学》,哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2001。

他们最接近于现代的学者和科学家的角色。他们当中不乏最有科学气质、渴望了解自然的人,他们以自然哲学的形式对科学发展作出了贡献,通常也被称为自然哲学家,如古希腊的泰勒斯、毕达哥拉斯等。

文艺复兴以后,自然科学从哲学中分化出来,但科学研究并没有马上成为专门的社会职业。在16世纪和17世纪上半叶的科学研究仍然是业余的。在近代科学家社会角色的形成过程中,17世纪的英国走在了前列。首先是英国上层社会的精英开始表现出对科学的兴趣,大约从1645年起,有一批崇尚培根实验哲学的人开始每周在伦敦聚会讨论科学问题。这一活动最终导致英国皇家学会成立(1660年成立,1662年获得英王查理二世的特许)。皇家学会的成立宣告了科学活动和科学家角色在英国社会中得到正式承认。在皇家学会的第一批会员中有著名的大科学家玻意耳(Boyle)、虎克(Hooke)、哈维等人,这些科学家虽不是现代意义上的以科学为谋生手段的科学家,但他们毕生活动的主要内容是科学研究,可称之为业余科学家。继英国之后,法国迈出了第二步,1666年法国建立了巴黎科学院,这是一个专门的科学机构,其中的院士是专职从事科学活动的高级精英人物。而且,法国实行了科学家带薪制,这是在科学家社会角色的形成中迈出的重要一步。最后在19世纪的德国,科学研究终于发展成为一种专门的职业,这时科学家终于成为一种与其社会地位、社会身份或社会职业相一致的社会角色。其中一个主要原因是,日益发展的大学教育和工业生产中的研究为科学家的研究活动提供了职业岗位,使科学家成为社会中一种新型角色。然而到19世纪末,全世界职业科学家人数不超过5万,其核心人数约1.5万。

进入20世纪以后,科学对社会的影响日益显著,科学在现代社会中的重要性已被普遍认识,科学事业已成为社会的事业和国家的事业。科学家社会角色在社会中也随之稳固地确立起来。这一确立过程可以从美国20世纪以来科学教育和研究制度的建立中清晰地看到。美国大学制度改革的主要成果是系的建立、研究生院制度的形成和以课题为中心的研究组织的产生,美国的大学具有培养人才和科学研究双重职能。同时,工业实验室在19世纪末发展起来,如著名的通用电气公司实验室、杜邦实验室、柯达研究实验室、美国橡胶实验室和贝尔实验室。这些工业企业中的实验室成为吸收科学家和博士学位获得者的重要社会环境,也是科学与工业结合的最直接的方式。在美国工业中的科学家已成为科学家队伍的重要成分。另外,和工业实验室一起,改变着科学事业面貌的另一类科学研究机构是国家直接管理的大型科学实验

室。美国政府的行政机构大约由 80 个部、局和委员会构成,其中半数以上都有科学研究机构。如美国的原子能委员会所属的 5 个研究基地在第二次世界大战中,聚集着大批的科学家,既进行基础研究,也进行应用研究。据美国自然科学基金会的统计,1991 年有博士学位的科学家总数是 233 303 人,其中 35.2%在工商部门,49%在大学,7.5%在政府部门,其余是私人顾问等。由此可以看到大学、工业和政府机构已经成为当代科学家和科学工作者社会角色提供职业岗位的基本社会环境。

科学家对美的追求的情感体验,以及渴望领悟世界本源和谐与规律性的冲动,对宇宙世界炽热的宗教感情,是科学探索中无穷毅力的源泉,是为科学献身的伟大力量。正因为这样,科学与艺术在追求真理和审美中,有着永恒的不解情缘。

四、科学精神和科学方法

科学的发现和发明为我们人类社会建起了无比宏伟的大厦,科学发展的本身就是人类认识自然,认识自身,勇于探索,追求真、善、美博大精神的光辉记录,它们就像璀璨的明星在人类发展的历史长河中永远闪亮,而在群星闪烁的背后,我们看到的是贯穿其中的高扬的科学精神和引领成功的科学方法。人类认识和改造世界的历史表明,人们的实践创造活动既不能缺乏科学精神的引导,也不能缺乏科学方法的运用。

科学精神是人类在认识和改造世界的活动中逐渐形成和不断发展的一种自觉崇尚科学的精神状态,是人们在长期的科学实践活动中形成的共同信念、价值标准和行为规范的总称。

什么是科学精神?具体指的是什么?托马斯·威斯(Thomas M. Weiss)曾在美国《全国科学教育研究会》杂志(National Association for Research in Science Teaching, Vol. 53, No. 4.)发表一篇题目就叫《科学精神》(The Spirit of Science)文章,将其定义为:“对逻辑的尊重,对寻找数据的渴望,对知识和理解的愿望,对结果的考虑,对前提条件的考虑,对验证的要求,以及质疑一切。”我国学者蔡德诚则将科学精神归纳为“六要素”,即客观的依据、理性的怀疑、多元的思考、平权的争论、实践的检验、宽容的激励。因为,对于洋洋洒洒、丰富广博的“科学”涵盖的内容和系统来说,人们不可能全面了解和样样做到,而科学精神所张扬的是贯穿于一切科学活动,一切科学探索过程中必不

可少的依据和准则,包括思维所依据的准则,判别的依据和准则,行动的依据和准则等等。

有学者列出了科学精神包括的 12 个方面的特征:

(1)执著的探索精神。根据已有知识、经验的启示或预见,科学家在自己的活动中总是既有方向和信心,又有锲而不舍的意志。

(2)创新、改革精神。这是科学的生命,科学活动的灵魂。

(3)虚心接受科学遗产的精神。科学活动有如阶梯式递进的攀登,科学成就在本质上是积累的结果,科学是继承性最强的文化形态之一。

(4)理性精神。科学活动须从经验认识层次上升到理论认识层次,或者说,有个科学抽象的过程。为此,必须坚持理性原则。

(5)求实精神。科学须正确反映客观现实,实事求是,克服主观臆断。

(6)求真精神。在严格确定的科学事实面前,科学家勇于维护真理,反对独断、虚伪和谬误。

(7)实证精神。科学的实践活动是检验科学理论真理性的唯一标准。

(8)严格精确的分析精神。科学不停留在定性描述层面上,确定性或精确性是科学的显著特征之一。

(9)协作精神。由于现代科学研究项目规模的扩大,须依靠多学科和社会多方面的协作与支持,才能有效地完成任务。

(10)民主精神。科学从不迷信权威,并敢于向权威挑战。

(11)开放精神。科学无国界,科学是开放的体系,它不承认终极真理。

(12)功利精神。科学是生产力,科学的社会功能得到了充分的体现,应当为人类社会谋福利。

值得一提的是,20 世纪后期,国际科学界有人提出了将科学精神与人文精神相结合。中国学者吴国盛在一篇文章中说过:归根结底科学精神就是人文精神,不要把它分开来,学科学的人要学人文,学人文的人要学科学;没有人文,就没有科学发展。笔者同意这种看法,认为此言“极美”。因为科学精神起源于古希腊人对宇宙万物源头的探索,哲学的起源其实与科学同源,它们都来自对宇宙万物的好奇、追问和探索。

科学方法是人们在认识和改造世界活动中遵循和运用的以科学为基础的各种方法和手段的总称。在科学活动中,人们在获得某些规律性的认识的基础上,自觉运用这种规律去分析和认知对象,这便形成科学方法。大量事实证明,只有科学方法才能有效保证人们取得创造活动的积极成果,不断深化人们对客观规律的真理认识。

科学与艺术

——人类心灵的浪漫之旅

科学观察与科学实验是获取经验事实的两个最基本的科学方法,在科学认识中起着重要的作用。观察和实验是科学研究的一个十分重要的环节。近、现代自然科学之所以称为实验科学,主要就因为观察和实验构成近、现代自然科学的基础,并且又是检验科学假说和科学理论的标准。

1. 科学观察

科学观察是在自然发生的状态下,对所要研究的对象进行有目的、有计划、有选择的感知活动。科学观察有两个最主要的特点,即感知性和目的性。一方面,科学观察是一种感知性认识活动,它要通过感官或科学仪器来感知对象的信息。尽管可以使用仪器,但不对客体的自然状态进行干预和控制。另一方面,科学观察不像日常生活中的观察那样,随意地、消极地接受外界对感官的刺激,而是出于特定的科学研究需要进行的有计划、有步骤的认识活动。

2. 科学实验

科学实验是人们根据一定的科学研究目的,运用科学仪器或设备等物质手段,在人为控制或模拟研究对象的条件下,获得科学事实的过程。

与观察方法相比,科学实验是在人为控制的条件下去观察研究对象,因此,能获得更精确的科学事实,而且更具主动性。其优越性还在于:第一,实验方法可以简化、纯化和强化研究对象;第二,实验方法可以再现、加速、延缓或模拟研究对象;第三,实验方法还是一种经济可靠的认识和变革自然的方法。相对于生产实践来说,实验方法规模较小、周期较短、费用较低,即使出现失败,损失也较小,加之实验对环境及人身安全的影响比生产易于控制。因此,在一些应用性的领域里,实验就显得十分必要。

实验方法的上述特点,决定了它在科学研究中具有越来越重要的作用,以至成为一个相对独立的社会实践领域。

五、科学美

1. 科学探究中的科学美

在科学中,我们常能看到美的身影。著名物理学家、诺贝尔奖获得者杨振宁曾在南开大学以“美与物理学”为题阐述了这样一个命题:任何科学领域都有美存在,只要你能用心挖掘到它的美,你就有可能攀登科学顶峰。在他看来:“自然界现象的结构是非常之美的、非常之妙的,而物理学这些年的研究使我们对这种美有了认识。物理学的美是由表层到深层的灵魂美、宗教美直至

达到最终极的美。”

法国数学家彭加勒^①说过：“科学家之所以研究自然，不是因为这样做很有用。他们研究自然是因为他们从中得到了乐趣，而他们得到乐趣是因为它美。如果自然不美，它就不值得去探求，生命也不值得存在……。我指的是本质上的美，它根源于自然各部分和谐的秩序，并且纯理智能够领悟它。”

我们以为，这就是科学探究中的“科学美”。

科学美这一概念，无论是在国内还是国外，在科学界还是美学界，历来存在有众多的提法，例如“科学美”或“理性美”“抽象美”等，提法虽有不同，意思却是一样。所谓“理性美”的“理性”也就是科学技术的理性，或“工具理性”。“抽象美”也就是科学思维和理论抽象之美。早在古希腊时代，著名的毕达哥拉斯学派就注意到数学美，而且认为，美是由一定数量所构成的和谐，比如著名的勾股定理、黄金分割法等，这是人类最早留下的“科学美”的思想根源。现代提倡科学美的还有如海森伯、狄拉克、爱因斯坦以及杨振宁等这样一批著名科学家，他们对科学唯美的论述，犹如美丽的花朵点缀在科学理性的大道上，熠熠生辉。一些美学家把这方面的言论集中起来概括为“科学美”的美学理论加以阐发。1996年，美国哥伦比亚大学的詹姆斯·W·麦卡里斯特的《美与科学革命》一书可谓集“科学美”论之大成者。

那么，什么是科学美？所谓科学美，是指在科学研究的过程中所包含的审美因素。科学美的实质在于反映自然界的和谐，某种意义上来说，科学就是“美的组合”。科学家总是试图向人们提供对于世界及其各部分规律的正确认识，并把一幅幅赏心悦目的、和谐的世界图景贡献给人类。放眼物质世界，大到天地宇宙，小到微观世界的基本粒子，无一不充满着艺术美感。世上万物在其运动过程中就具有简洁、节奏、旋律、和谐、明暗、交叉、重叠、周期等特征。广袤无垠的宇宙深空，繁星闪烁，引人无尽的遐思；晶体结构精巧奇妙，让人赞叹不已；DNA的双螺旋精美怡人；高倍电子显微镜下的原子犹如灿烂的星空，令人激动；受激发的电子图案像飘逸的五彩锦缎，动人心弦……如此充满艺术美感的科学世界，怎能不激发起科学家们极大的好奇和兴趣，以致达到如醉如

^① 彭加勒(H. Poincare 1854—1912):法国数学家，在算术、代数、几何和分析四个数学领域的研究成果颇丰，成功地解决了太阳、地球、月亮间相互运动的三体问题。1903年，在《科学与方法》一书中提出了彭加勒猜想，把动力学系统和拓扑学两大领域结合起来，指出了混沌存在的可能性，是最先了解存在混沌可能性的人。他是现代物理的两大支柱——相对论和量子力学——的思想先驱。25岁时，被法国科学院授予数学博士学位。32岁时，任巴黎大学数学和物理教授。33岁时，被选为法国科学院院士。以后相继被聘为世界上30多个国家的科学院院士。

痴的研究境界。科学不仅有美,而且可以审美,科学的审美活动不仅可以用于欣赏,更主要的是有助于科学创造。科学借助美学,诗意地理解世界,并进行审美创造,应是 21 世纪科学创造的新思维、新方法和新的发展趋势。由浙江大学教授陈大柔主持完成的国家社科基金课题“自然科学的审美创造研究”报告认为,科学研究者在审美创造活动中“以美启真”表现在以下几个方面:①科学家的审美直觉往往有助于他们揭示自然界的本质和规律性的真;②科学研究者的审美创造素质有助于他们揭示理论的不美之处,从而创造出更完美的新理论;③科学审美素养将使科学家们在选择科学美的同时求得本质性的真;④科学研究在追求对称和谐、逻辑简单性和数学美的同时,将促使科学理论不断向深刻化方向前进。

科学美包括哪些种类,不同的学者从不同的角度研究,其分类不同^①。譬如,著名科学家杨振宁通过归纳总结,把物理学之美分为 3 类,即现象之美、理论描述之美、理论结构之美。从产生科学的美感的起源来说,科学美又可再分为科学研究对象的美、科学理论美、科学实验美以及科学常数美等。若从科学哲学的角度来探讨的话,那么,科学美可以包含:一是科学美在于它发现隐含的真理,在于它发现普遍的真理(这是 18 世纪著名英国美学家哈奇逊的观点,同时也是英国哲学家弗兰西斯·培根的观点);二是科学美在于它发现自然界中的和谐;三是科学美在于它发现自然界存在的简单性。

作为科学美,北京科技美学协会副秘书长唐骅教授认为,应该具备三方面的特点:首先是它的真理性。也就是说,科学它是以探索客观事物当中的规律为自己的任务的。对于科学的探索,它体现了人们认识自然的这种本质力量,所以它应该是美的。第二个就是它的简约性,或者说它的概括性。例如,爱因斯坦把物质的质量和能量之间的这种关系表述为 $E=MC^2$,如此之简洁,揭示了自然科学很多本质的东西。第三就是系统性。任何一个学科的确立,它都有特殊的规律和它的系统。这种规律和系统无疑是美的理念的延伸。譬如达尔文所绘制的进化树,从单细胞到人,本身是一个完整的系统。另外,像门捷列夫的元素周期表,体现了一种系统性和规律性。还有,色彩当中有孟赛尔色立体(见图 3.1),它是把颜色分成三个方面,就是色相、明度,还有纯度,由此建立一个立体,所有的颜色都能在这个立体里面找到它的位置。孟赛尔色立体体现了一个系统性,体现了一种高度的严密性,使我们在混乱无章的世界当中看到内在的联系和必然的规律。

^① 睦平,科学发现的重要动力之一:科学之美,科技导报,2003(5).

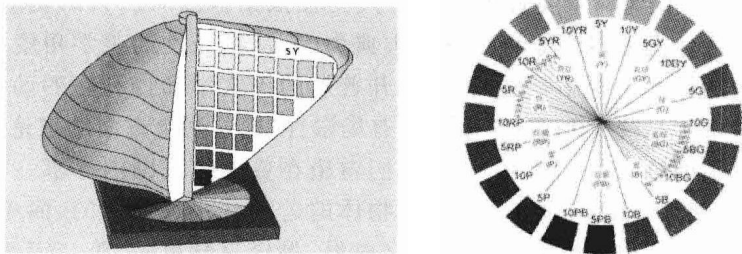


图 3.1 孟赛尔色立体

孟赛尔色立体是从心理学的角度,根据颜色的视知觉特点所制定的标色系统。1905年由美国画家孟赛尔创立。目前国际上普遍采用该标色系统作为颜色的分类和标定的办法。由孟赛尔定义的色相、明度、纯度构成了孟赛尔色立体。颜色的表示方法分为有彩色和无彩色两种:有彩色是用色相、明度和纯度来表示;无彩色的明度是用 Neutral 的首字母 N 加上数字来表示的。

左图所示,孟赛尔色立体中央轴代表无彩色黑白系列中性色的明度等级 N,黑色在底部,白色在顶部,称为孟塞爾明度值。它将理想白色定为 10,将理想黑色定为 0。孟塞爾明度值由 0~10,共分为 11 个在视觉上等距离的等级。孟赛尔色立体中心纵轴形成以纵轴为中心的环状色相环,以纵轴出发的水平放射线为各个色相。用地球仪来比喻的话,北极是白色,南极是黑色,纬度是明度,经度是色相。色相环在色立体的最表层,均系各色相纯度最高的色。

右图所示,孟塞爾色立体水平剖面上表示 10 种基本色。它含有 5 种原色:红(R)、黄(Y)、绿(G)、蓝(B)、紫(P),以及 5 种间色:黄红(YR)、绿黄(GY)、蓝绿(BG)、紫蓝(PB)、红紫(RP)。R 与 RP 间为 RP+R,RP 与 P 间为 P+RP,P 与 PB 间为 PB+P,PB 与 B 间为 B+PB,B 与 BG 间为 BG+B,BG 与 G 间为 G+BG,G 与 GY 间为 GY+G,GY 与 Y 间为 Y+GY,Y 与 YR 间为 YR+Y,YR 与 R 间为 R+YR。为了作更细的划分,每个色相又分成 10 个等级。每 5 种主要色相和中间色相的等级定为 5,每种色相都分出 2.5,5,7.5,10 四个色阶,全图册共分 40 个色相样品。

任何颜色都用色相/明度/纯度(即 H/V/G)表示,如 5R/4/14 表示色相为第 5 号红色,明度为 4,纯度为 14,该色为中间明度,纯度为最高的红。

有学者^①认为科学美首先表现为人类在探索自然时巨大的创造精神上。比如近代最伟大的科学家牛顿就对古典力学,从统一性的美学角度成功地进行了完美的综合。在牛顿之前,尽管开普勒的天文学和伽利略的动力学在各自的领域中都是优美和谐的,但又各有局限性,把这两个方面的理论放在一起时仍然有不谐调之处。因此,科学家们希望在更大的范围内寻求一种优美统一的理论,使天上物体的运动和地上物体的运动有一种共同的、简单的描述。牛顿为此吸收了伽利略对运动的研究成果,得出力学第一、第二定律;特别是他又从开普勒第三定律出发,进一步研究发现,使行星保持在它们各自轨道上的力的性质是相同的,力的大小同它们到旋转中心的距离平方成反比。他用这个关系计算了月亮保持在自己轨道上所需要的力,并与地球表面的重力加以比较之后,发现它们符合得相当好。牛顿把这些研究结果总结归纳为物体之间万有引力相互作用的公式

$$F = G(m \times M / r^2)$$

其中, G 是万有引力常数。具有这样广泛而深刻内容的力学定律只涉及3个参量——质量 m 、距离 r 和力 F ,简单到了极点。而这正是开普勒的整个“宇宙”和谐运动和有秩序结构的原因;是形成我们可观察宇宙的历史演化,并维持其现在图景的基本作用之一;而且也是伽利略自由落体定律的依据。牛顿对古典力学成功地进行了完美综合,这不仅是因为牛顿有追求理论和谐统一的动机,还在于他开辟了达到这种和谐统一的正确途径。

其次,科学美存在于科学研究的过程之中。16世纪波兰天文学家哥白尼从美学的观点出发,提出“日心说”。德国科学家开普勒深切感受到了哥白尼的“日心说”的美,毅然抛弃原来接受的“地心说”。他说:“我从灵魂的最深处证明它是真实的,我以难以相信的心情去欣赏它的美。”开普勒将论述第三定律的著作命名为《宇宙的和谐》。杨振宁曾非常惊奇地发现:“有时候,如果遵循你的本能所提供的通向美的问题而前进,你会获得深刻的真理,即使这种真理与实验是相矛盾的。”此外,在科学研究中灵感的迸发、情感的倾注等,都说明了科学美在科学研究过程中是无处不在的。

综上所述,和谐统一,简洁逻辑,对称秩序等都是科学家在科学创造中追求的美学价值。它是存在于人的社会性、人的价值实现的功利性以外的,一种自身精神的理性和情感的追求,即对科学真理及科学美的追求。

第三,和谐、秩序、简洁、统一的科学美存在于科学研究的成果之中。无论

^① 孙晓华,“科学美”与科学中的美,首都师范大学学报,2002(增刊)。

是圆周率、黄金分割、化学元素表、能量守恒定律,都包含着最基本的形式美的因素:整齐一律、对称均衡、比例匀称、多样统一等,它们组成了最绚丽的图景。正如海森堡在创立量子力学时所描绘的:“我窥测到一个异常美丽的内部,当想到现在必须探明自然界如此慷慨地展开在我面前的数学结构的这一宝藏时,我几乎晕眩了。”

科学美是一种理性美,虽然它也以某种感性形式作用于我们的感官,但并不是任何人都能感受和理解它,领悟科学美需要特殊的科学修养和相当高的鉴赏力。科学美和艺术美同样具有它自己的形态美特征,科学美的形态特征表现在对称、和谐、简洁等性质中。

例如:实验科学家法拉第一直致力于把自己获得的实验结果上升为法则和理论。他十分欣赏电磁力转换定律那“简单而又美丽”的公式,他在研究环绕磁极分布的电力线时,总感到它如同环太阳运行的行星轨道一样,也表现出大自然和谐而又简单的设计,犹如由对称的线条交织成的美丽图案,令人神往和迷惘。为此,法拉第一直期望用这种观念把电磁理论建成一个和谐、统一的体系,尽管最终他未能实现,直到去世前仍在思索着这简单而又深奥的科学问题。麦克斯韦是一位擅长数学并喜欢诗歌的物理学家,他在对法拉第的科学著作感到兴趣的同时,又感到法拉第理论的美中不足是缺乏应有的严谨性,他决定用数学方法来弥补这方面的问题。他根据法拉第、库仑、安培、奥斯特等人由实验总结出来的电磁学定律,逐步建立了统一完美的经典电磁学理论。其中,最著名的就是麦克斯韦方程组:

$$\nabla \cdot D = \rho \quad (1)$$

$$\nabla \cdot B = 0 \quad (2)$$

$$\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t} \quad (3)$$

$$\nabla \times H = J + \frac{\partial D}{\partial t} \quad (4)$$

上述前三个公式都是建立在实验基础上的。其中,(1)式和(2)式是对称的,可(3)式却是单独的。麦克斯韦从科学理论的对称、优美、和谐考虑,认为应有一个与(3)式对称的方程。于是,他大胆假设了第四个方程,即(4)式。(4)式意味着磁场在空间的变化会引起相应的电场变化,而这种变化会在空间中产生位移电流 J 。果然,后来的实践不仅证明了麦克斯韦方程组的正确,而且,还由此预见了电磁波的存在,揭示了场的含义,把光和电磁波统一起来。在这里,麦克斯韦方程组将科学美表现得淋漓尽致!

第四,科学美还存在于人们对科学研究及其成果的记载与表述之中。哥白尼的《天体运行论》、达尔文的《物种起源》、法布尔的《昆虫记》等,今天都已不仅仅是科学研究的记录,而成为人们审美的对象。

2. 艺术作品中的科学美

中国古代的艺术作品中,有许多表现了科学美的朴素思想。例如,汉代武梁祠石刻画像^①(见图 3.2),描绘人类始祖伏羲和女娲人首蛇身的神奇艺术造型,二人分别拿着矩和规,预示着没有规矩无以成方圆,这是古代科学审美观。

科学技术的进步,有助于形成新的艺术表现形式。在 19—20 世纪西方现代艺术的创新和变革中科学美随处可见。如英国科学家托马斯·扬与法国化学家谢弗雷尔对光与色的研究,撰写了《色彩的协调与对比原理》,为艺术家认识和表现色彩提供了“理论美”的依据,引发了绘画色彩学的革命。法国画家将之引入美术色彩研究,分析光与色彩的构成,开创了一代印象派

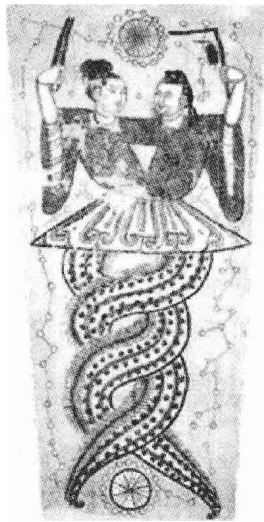


图 3.2 汉代武梁祠石刻画像

画风。其中新印象主义的领军人物法国画家修拉(1859—1891 年)的作品《大碗岛的星期日下午》(见图 3.3)充满了科学美。

自然科学实验的成果表明,在光的照耀下,一切物象的色彩是分割的色彩,必须把不同的、纯色彩的点和块不经调混地并列在一起。用这种方法,颜色的彩度和亮度可以获得最鲜明的效果,而中间色则是在观赏者眼中的视觉调和形成。根据这一色彩分割的理论作画的方法也被印象主义画派称作“分光法”(Divisionism)。新印象主义之所以又被称为“点彩派”(Pointillism),是因为修拉在印象主义和 19 世纪对光学现象科学研究的基础上,用小笔触来完成他的油画,通常是用互补色——红和绿、黄和紫、橙和蓝,再加白色的小笔触。他以细腻的技法,煞费苦心地营造一种复杂的马赛克效果,在具体绘画中

^① 卢贤生. 艺术与科学散论. <http://blog.artron.net/space.php?uid=40003&do=blog&id=100518>, 2007-09-18.

完全用小的色点来画画,或用光谱中的纯色,或用白色来调和,根据画面大小以及观看这幅画应有的距离来决定色点的大小,而色彩的混合则完全依赖观画的距离。修拉花了两年之久绘制了这幅具有纪念碑意义的作品,它是现代艺术的重要事件之一。修拉是根据自己的理论来从事创作的,他力求使画面构图合乎几何学原理,他根据黄金分割法则,以及画面中物象的比例,物象与画面大小、形状的关系,垂直线与水平线的平衡,人物角度的配置等,制定出一种空形的构图类型。注重艺术形象静态的特性和体积感,建立了画面的造型秩序,这幅《大碗岛的星期日下午》就是依据这个理论创作的代表作品。

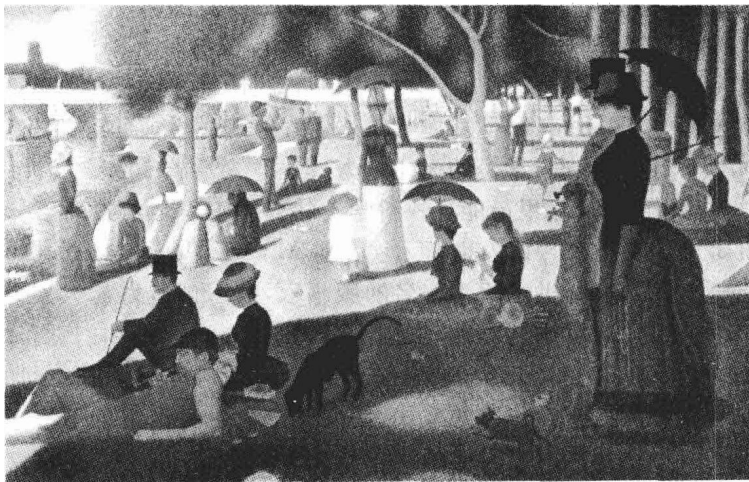


图 3.3 《大碗岛的星期日下午》(点彩画) 作者:乔治·修拉(法国)

作于 1884—1886 年间,高 207 厘米,宽 308 厘米,美国芝加哥艺术学院馆藏

画中人物都是按远近透视法安排的,并以数学计算似的精确,递减人物的大小和在深度中进行重复来构成画面,画中领着孩子的妇女正好被置于画面的几何中心点。画面上有大块对比强烈的明暗部分,每一部分都是由上千个并列的互补色小笔触色点组成,使我们的眼睛从前景转向觉得很美的背景,整个画面在色彩的量感中取得了均衡与统一。在这幅画里画家使用了垂直线和水平线的几何分割关系和色彩分割关系,描绘了盛夏烈日下有 40 个人在大碗岛游玩情景,画面上充满一种神奇的空气感,人物只有体积感而无个性和生命感,彼此之间具有神秘莫测的隔绝的特点。

《大碗岛的星期日下午》是修拉最伟大的作品,也是现代艺术的重要事件

之一。该作品取材于当时巴黎人沿塞纳河休息的简单情景,画面上有几十个人物,在晴朗的阳光下,人们聚在河滨的树林间休息、散步、垂钓娱乐。画面上的人物个个看不清楚面孔和五官,轮廓模糊,似乎所有的事物都是影影绰绰的。草地为黄绿色,阳光透过树林,投射在草地的阴影,被作者强调得很分明。赤色、白色的衣服,阳伞和草地似乎散发出蒸汽的黄色,相互补充,使画面具有装饰地毯的效果。此画的整个创作过程约分为四个步骤:以素描布置明暗对比;以色彩写生;以写生为基础组织背景;以色点完成正稿。修拉在这件纪念碑式的作品上花了两年的功夫,至少为此准备了20张画稿和近40张彩色草图。他在这些准备性草图上,从单个人物的习作到油彩绘制的众多人物安排的最后构图,对画面中的细枝末节和各种色彩关系,以及绘画空间的各方面的问题都做了分析。修拉曾多方面对15世纪使用的直线透视法进行再创造,同时也考虑到表面色点的统一图案。经过多次准备性的实验,绘画的最终获得巨大成功。此中,我们无不看到科学美的无比魅力。

当代众多的艺术作品里最能反映科学美的莫过于埃舍尔版画了(见图3.4,图3.5,图3.6)。莫里茨·柯内里斯·埃舍尔 M. C. Escher (Maurits Cornelis Escher, 1898—1972) 是20世纪荷兰著名的版画家,极富创造力与想象力,被人尊称为错觉图形大师。他的画“对称”法则十分普遍,充满悖论和幻觉。埃舍尔这类作品的数量很多,有的是正负形象完全对称,有的则是不同形象间的相互交错,并且结合他惯用的视点位移的方式,使图案产生一种渐变的节奏感,并在这种变化的节奏中,逐步展露出时空的变异与观念递进。

在《瀑布》(见图3.4)一画中,画面中央的瀑布从高处倾泻而下,水花四起,还推动了水轮,汇集到水池中央的水则顺着水渠缓缓流去,一级级地下降,突然水流又回到了瀑布口,真是不可思议,水流变成无始无终的自我循环,空间的悖谬与错位“达成”了一种能量守恒。

木刻《昼与夜》(见图3.5)也许是埃舍尔最为人所熟悉的作品之一。这是一幅异型画,艺术家发觉了镶嵌艺术众多可能性中的一种,组成地面的正方形升向天空,在右边形成白色的飞鸟,在村庄的夜空上飞过;画面的左半部,是黑色的飞鸟在晴朗的天空中飞过同一村庄。

石版画《相遇》(见图3.6)是埃舍尔对平面规律分割研究的成果,背景由黑色和白色的人物形象镶嵌而成,这些形象从与背景成直角的平面上走出来,使之达到了三维效果,黑色和白色人物以相反的方向沿圆周走,在近景处相遇握手。

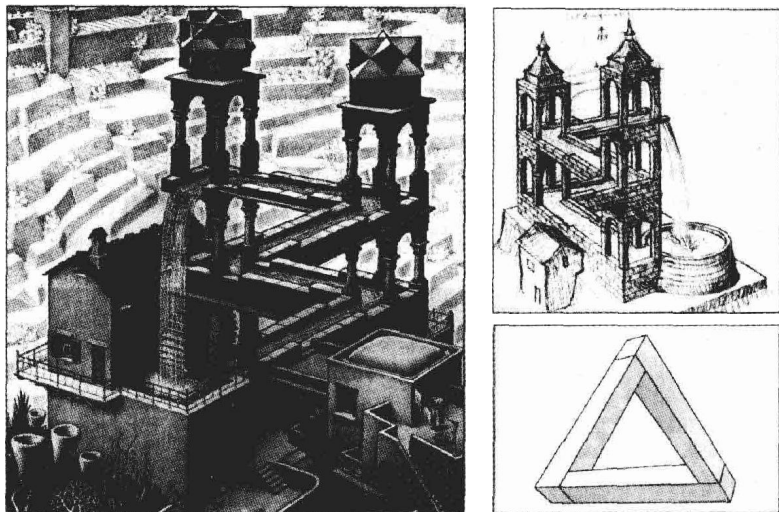


图 3.4 《瀑布》 作者:埃舍尔(荷兰),1961 年

左图是最终完成的石版画,右上图是做准备的草图。埃舍尔的这幅作品是从数学家罗杰·彭罗斯的《不现实的三角形》(右下图)中获得启发而绘制的(彭罗斯的创造是用非正常的形式连接绝对规范的元素)。《瀑布》中将彭罗斯所创的两个三角形连接在一起,组成了很不现实的瀑布水流。埃舍尔利用了点透视法,从各个局部来看,水在不断下流,可是水柱怎么又回到了起点呢?看这幅画时,需要跳出传统的透视规则,因为画面只是一个二维世界。

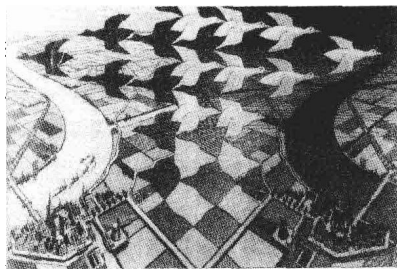


图 3.5 《昼与夜》

作者:埃舍尔(荷兰),1939 年

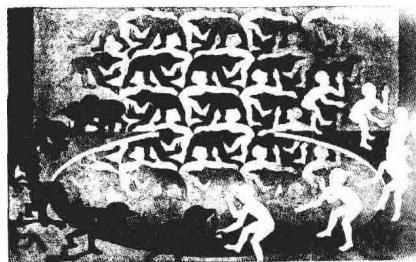


图 3.6 《相遇》

作者:埃舍尔(荷兰),1944 年

在姹紫嫣红的世界文学艺苑里中国古代诗词的对称之美独领风骚,令世人叹为观止。20 世纪 90 年代中,杨振宁先生应邀到中国科技大学担任理学

科学与艺术

——人类心灵的浪漫之旅

院名誉院长时,曾做过一个“物理学与对称性”的精彩报告,其中列举了苏东坡回文诗《题金山寺回文体》的例子,来证明对称性与美的关系,使人耳目一新。无疑,这是古代诗歌中的科学美的绝美佳作。

苏轼^①“题金山寺回文体”如下:

题金山寺回文体

苏轼

潮随暗浪雪山倾,远浦渔舟钓月明。
桥对寺门松径小,槛当泉眼石波清。
迢迢绿树江天晓,霭霭红霞海日晴。
遥望四边云接水,碧峰千点数鸿轻。

(顺读)

题金山寺回文体

苏轼

轻鸿数点千峰碧,水接云边四望遥。
喷日海霞红霭霭,晓天江树绿迢迢。
清波石眼泉当槛,小径松门寺对桥。
明月钓舟渔浦远,倾山雪浪暗随潮。

(倒读)

这是一首从内容到形式都非常美的作品,构思奇特,组织巧妙,无论顺读还是倒读,都生动地描绘出金山寺外江天破晓与月夜泛舟的优美景色,它的对称性使人叹息不止。整首诗顺读倒读都极为自然,可作为两首诗来赏析,音顺意通,境界优美:顺读是月夜景色到江天破晓,倒读则是黎明晓日到渔舟唱晚。

有趣的是,艺术作品中的科学美还表现在艺术家的科学思维和艺术交织的创造中。甚至有学者分析过数个世纪以来画家创作的 466 幅“圣母抱圣婴”的画像^②,发现其中有 373 幅圣婴耶稣被抱在圣母的左侧,婴儿在左侧的比例占 80%。当一位美国科学学家调查现实生活中的母亲抱婴儿的姿态时,惊讶地发现如下客观事实:有 80% 的母亲是把婴儿抱在左侧,只有 20% 的母亲抱在右侧。后来经详细的科学研究得知:由于人的心脏在身体的左侧,当母亲抱在左侧时,婴儿可以真切地聆听到发自母亲心脏的有节律的心跳声音,似乎重新回到了母亲身体中一样。可见,艺术家进行艺术创作时并不是让自由想象与客观现实完全脱节,艺术家在创作时也遵循科学美的严谨的科学思维。

^① 苏轼(1037—1101年),字子瞻,又字和仲,号“东坡居士”,世人称其为“苏东坡”。北宋著名文学家、书画家、词人、诗人,美食家,唐宋八大家之一,豪放派词人代表。其诗、词、赋、散文均成就极高,且善书法和绘画,是中国文学艺术史上罕见的全才,也是中国数千年历史上被公认文学艺术造诣最杰出的大家之一。其散文与欧阳修并称欧苏;诗与黄庭坚并称苏黄;词与辛弃疾并称苏辛;书法名列“苏、黄、米、蔡”北宋四大书法家之一;其画则开创了湖州画派。

^② 张洪春,韦晓娟,试论科学进步对艺术发展的影响,广西民族学院学报(哲学社会科学版),2006(6)。

在科学发明历史进程中,艺术家的想象和推测似乎比科学家更超前^①。例如,画家达·芬奇、丢勒等从绘画实践中对影射几何学的创立所作的巨大贡献。巴尔扎克在他的小说中最早提出激素,小说家史特林堡在《科尔船长》中竟然提出直接从空气中制取氮气的可能性,特别是法国作家凡尔纳,在一个多世纪以前,他就津津乐道地向人们描述了实际上当时并不存在潜水艇、飞机、电动汽车、宇宙火箭、彩色摄影、有声电影和电视。这些闪烁在艺术作品中的科学美,谁又能说得清给了科学家多少启发和灵智呵!



第二节 艺术及艺术美

一、艺术的含义及其特征

关于艺术,迄今还没有公认的定义。在西方,艺术来源于古罗马的拉丁文“art”,原义是指相对于“自然造化”的“人工技艺”,泛指各种用手工制作的艺术品以及音乐、文学、戏剧等,当时广义的 art 甚至还包括制衣、栽培、拳术、医术等方面的技艺。直到文艺复兴时期,艺术逐渐与“美的”等同起来,18 世纪中期,基于美的艺术概念体系方才正式建立,艺术“作为一种高尚和神圣之物的观念形成了审美的主要对象。大学者弗兰西斯·培根说过,“艺术是人与自然相乘”,几百年来,一直被艺术家们看成是“一个不朽的培根公式”。著名文化学者余秋雨则认为“艺术,是把人类生态变成直觉审美形式的创造”^②。而全国科学技术名词审定委员会审定公布的艺术(art)定义:反映当地社会生活,满足人们精神需求的意识形态。

通常认为,艺术是人类以情感和想象为特性,来把握和反映主客观事物、表示二者关系的看法的一种特殊方式。艺术是人对世界的一种特殊的精神掌握的方式。它通过审美创造活动再现现实和情感理想,在想象中实现审美主体及客体的相互对象化。通俗的说,艺术也就是人的知识、情感、理想、意念综合心理活动的有机产物,是人们现实生活和精神世界的形象表现。它是用不同的形象化手段来反映自然和社会,表现人类情感的一门大人文学科,包括文

① 卢贤生. 艺术与科学散论. 雅昌艺术网. <http://blog.artron.net/space.php?uid=40003&do=blog&id=100518>, 2007-09-18.

② 余秋雨. 艺术创造论. 上海:上海教育出版社,2005.

科学与艺术

——人类心灵的浪漫之旅

学、绘画、雕塑、建筑、音乐、舞蹈、戏剧、影视、曲艺、服饰、园林、数字艺术等。

艺术的本质包括其社会本质、认识本质、审美本质三个相互联系又相互渗透的层面,三者处于辩证发展的统一体中^①。

1. 艺术的社会本质

艺术首先是一种社会现象、社会事物。因为艺术的发生和发展都离不开人类社会,任何创造艺术品的人也都是社会的人,离开社会,就既没有现实的人,也根本不会有艺术。所以,社会性是艺术的首要本质和第一层面的本质。

同时,艺术是一种社会意识形态,是经济基础的上层建筑,它的发生和发展,归根结底是为经济基础所决定的。一定的社会经济基础,从根本上决定了竖在其上的艺术的性质、内容、形态、发展和变化。人类 30 000 年前的雕刻与绘画作品,折射出母系氏族的社会风尚(见图 3.7),作品本身强调了女性的特征。2 000 多年前的秦始皇“兵马俑”则反映了一个封建帝国的兴亡,那些俑像突出的是男性将士们的威武和力量。

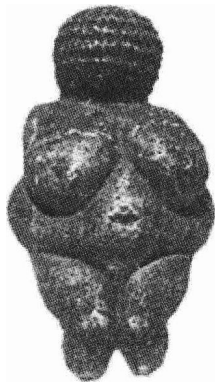


图 3.7 《维林多夫的维纳斯》(石灰石圆雕)

高约 10 厘米,宽 5 厘米,约产生于公元前 30 000 年

这尊雕像头部和四肢雕凿的十分笼统,脸部特征基本忽略,头发均匀地卷曲排列在整个头部上,但胸部突出,腹部宽大,女性特征被强调得极其夸张。人们推测它很可能是当时母系氏族社会崇拜的偶像,表达了早期人类渴望种族繁衍的愿望。同时,它也是旧石器时代母权制社会观念的反映。由于发现于奥地利的维林多夫山洞中,所以西方美术考古学家们戏称其为“维林多夫的维纳斯”。这尊雕像被公认为是人类雕塑艺术的开端。

^① 海天. 艺术概论. 上海:上海人民美术出版社,2005.

艺术是一种特殊的意识形态。相对于政治、法律以及道德那些直接反映经济基础并和经济基础关系非常密切或比较密切的意识形态,艺术则是“更高的、更远的离经济基础的意识形态”,它同经济基础的联系不是直接的,而要通过政治、法律、道德等“中间环节”来进行的。中外艺术史上大量的事实表明:进步的艺术总是为上升的经济关系通过进步的政治所决定的,并且反过来给政治以及经济以积极的影响;而没落的艺术则是为没落的经济关系通过退步的政治所决定,并且反过来为其政治以及经济服务。意大利文艺复兴时期的艺术如此,法国大革命时期的艺术如此,20 世纪初的西方现代主义艺术也是如此。

艺术是一种特殊的生产形态,即精神生产形态。艺术是一种人类认识世界、改造世界、创造世界与创造自身的生产实践活动。艺术不仅要掌握世界,掌握世界与人的关系,而且总是力求超越现实、超越自我,把人的目光向无限、向未来推进。“艺术生产”不仅造成自然物的一种形态的改变,而且更重要的是在改造自然物形态的过程中实现自己意识到的认识目的和审美目的。它所表现的是主体要反映的社会生活和他对生活的审美认识,以及他的审美情感和审美理想。所以,艺术作为“艺术生产”,它是一种自由的精神生产,审美创造,审美是它的本质特征。

2. 艺术的认识本质

艺术是人们对社会生活、对世界的一种认识。艺术作品是“社会生活在人头脑中反映的产物”,也就是说,是人类对社会生活或对世界的一种认识的物化形态。

当然,艺术用形象反映世界。一切文学艺术作品都具有一定的形象性,可以说,形象性是文学艺术区别于其他社会意识形态的基本特征。艺术形象一般都具有的具体性、概括性、感染性三大特征。例如,巴尔扎克的《人间喜剧》通过塑造一系列典型环境中的典型人物形象,反映出 19 世纪法国社会的真实图卷。

艺术反映世界的真实性。这种反映和科学揭示世界的真实性的表现不同,艺术作品中,高度真实和高度概括的艺术形象就是艺术典型。这些艺术典型,是有特定的个性的,是“这一个”,而不是“这一类”,是艺术家对于生活真理的独特发现和对于美的独特创造。从根源上来说,艺术典型是来自社会生活的,是艺术家概括生活中事物的普遍性,经过艺术传达而创造出来的,是源于生活,高于生活的。在中外艺术史上,杰出的艺术家大都创造出具有永久魅力的艺术典型。古希腊的菲狄亚斯的《雅典娜女神像》、意大利文艺复兴时期达

· 芬奇的《最后的晚餐》、米开朗基罗的《大卫》、莎士比亚笔下的《哈姆雷特》、塞万提斯的《唐·吉珂德》、曹雪芹笔下的贾宝玉和林黛玉、鲁迅笔下的阿 Q、陈忠实《白鹿原》里的白嘉轩以及电影《阿凡达》里的杰克·萨利和阿凡达等等,都是人们常常提及的艺术典型。

3. 艺术的审美本质

艺术是审美对象。审美是艺术区别于其他社会事物的根本性质。艺术发展史告诉我们,人类的艺术活动的独立对于审美活动的意义是巨大的:艺术活动一出现,就推动了审美活动的飞速发展,因为艺术活动为人类自身创造出一种特殊的审美客体,又以这种特殊的审美客体——艺术品——提高并培养着高层次的审美主体。艺术的一般审美特征,包括实践性与主体性、合目的性与合规律性、形象性、形式美与形式感、创造性、情感性等。

艺术作为社会意识形态,它是现实美的反映,也是整个社会生活的反映。同时,艺术作为特殊的精神生产形态,它又是生产艺术作品、创造艺术美的。而艺术作品一旦创作完成,它就成为一件物态化了的社会文化财富,成为欣赏者即观众的审美对象。

艺术反映现实美。纵观人类艺术史,从人的美到自然事物的美,再到社会事物的美,凡是我们在现实中看得到的各个种类,不同形态的美,几乎都可以在艺术品中见到,例如画家米勒^①的名画《拾穗者》(又译《拾穗》)(见图 3.8)。



图 3.8 《拾穗者》(油画) 作者:米勒(法国)

《拾穗者》描写了一个农村中最普通的情景:秋天,金黄色的田野看上去一望无际,麦收后的土地上,有三个农妇正弯着身子十分细心地拾取遗

^① 让·弗朗索瓦·米勒(Jean-Francois Millet, 1814—1875)是 19 世纪法国最杰出的以表现农民题材而著称的现实主义画家。1849 年定居巴比松村后从事耕作,以补助生活。代表作有《拾穗者》《晚祷》等。

落的麦穗,以补充家中的食物。她们身后那堆得像小山似的麦垛,似乎和她们毫不相关。我们虽然看不清这三个农妇的相貌及脸部的表情,但米勒却将她们的身姿描绘有古典雕刻一般庄重的美。三个农妇的动作,略有角度的不同,又有动作连贯的美,好像是一个农妇拾穗动作分解图。扎红色头巾的农妇正快速拾着,另一只手握着的麦穗的袋子里那一大束,看得出她已经捡了一会了,袋子里小有收获;扎兰头巾的妇女已经被不断重复的一上一下弯腰动作累坏了,她显得疲惫不堪,将左手撑在腰后,来支撑身体的力量;画右边的妇女,侧脸半弯着腰,手里捏着一束麦子,正仔细巡视那已经拾过一遍的麦地,看是否有漏捡的麦穗。农妇们就是如此往复地劳动着,为了全家的温饱,怀着对每粒粮食的感情,耐心而不辞辛苦地拾着麦穗。

画面上,米勒使用了迷人的暖黄色调,红、蓝二块头巾那种沉稳的浓郁色彩也融化在黄色中,整个画面安静而又庄重,牧歌式地传达了米勒对农民艰难生活的深刻同情,和米勒对农村生活的特别的挚爱。

艺术不仅可以反映现实美,而且可以创造艺术美。与现实美不同,艺术美是处于更高等级的美。比如清代著名画家郑板桥^①的《竹》(见图3.9),其作品的美虽源于现实中竹子的美,却不是现实的机械的复制、拍照,而是他对现实审美认识的表现,是画家的创造。他在为《竹》“题画”中写道:“江馆清秋,晨起看竹,烟光、日影、露气,皆浮动于疏枝密叶之间。胸中勃勃遂,有画意。其实,胸中之竹,并不是眼中之竹也。因而磨墨、展纸、落笔、倏作变相,手中之竹,又不是胸中之竹也。”这段话非常形象、生动地描述了艺术创作的三个重要阶段,即艺术体验、艺术构思和意象物化。郑板桥在这里提出了四种竹子:“园中之竹”,这是现实中的竹子;“眼中之竹”是画家所直接看到、观察到的竹子,是现实的忠实反映;“胸中之竹”则是经过画家头脑改造而形成的审美意象,这意象由于主体审美认识时的精神作用而使现实得到强化、集中化、概括化或典型化,同时也渗透进画家的思想情感和审美理想;“手中之竹”即是完成了的作品。“眼中之竹”,“胸中之竹”和“手中之竹”三者关系代表了绘画的三个过程。眼中之竹和胸中之竹分别代表了绘画过程中客观和主观的关系,客观因素是基础,主观因素是主导,客观因素即绘画创作的来源——生活,主观因素即创作者的审美思想——思想情感。手中之竹是绘画最终创造出的艺术美,眼中

^① 郑板桥(1693—1766),原名燮,字克柔,号板桥,江苏兴化人,多才多艺,是“扬州八怪”的代表人物之一。

之竹和胸中之竹在一定程度上决定了手中之竹,手中之竹也在一定程度上反映前者。

显而易见,画家是为了表达自己的审美理想,乃至人生理想来画竹的,郑板桥笔下千姿百态的竹子是人格化了的竹子。这种,“手中之竹”的美比起“园中之竹”的美,更为鲜明和完满,因此是更高一个等级的美。

同样,在艺术欣赏中,欣赏者的审美情感往往是伴随着他对作品的审美认识和审美理解而产生的,伴随着他的审美理想乃至人生理想而共鸣的,认识与理解愈深刻,共鸣得越高,他的美感也就愈强烈。



图 3.9 《竹》 作者:郑板桥(中国)

郑板桥画墨竹,多为写意之作,一气呵成。生活气息十分浓厚,一枝一叶,不论枯竹新篁,丛竹单枝,还是风中之竹,雨中之竹,都极富变化之妙。如竹之高低错落,浓淡枯荣,点染挥毫,无不精妙。画风清劲秀美,超尘脱俗,给人一种与众不同之感。在他的画上,竹竿、竹节、竹枝、竹叶都来于自然中的竹,而又高于自然的竹。画竹时立竿有三难:一是位置,二是笔力,三是墨韵。在他的画上,这三者达到了完美统一。他的墨竹,不论大幅小幅,都有极强的空间感。

二、艺术的门类

1746年,法国艺术理论家夏尔·巴托神父将艺术分成三类:以愉快为目

的美的艺术,包括雕刻、绘画、音乐、诗歌和舞蹈五大门类;以实用为目的的手工艺艺术;实用目的与愉快目的相混合的艺术,包括修辞术、建筑术。巴托的这一划分,将美的艺术与手工艺艺术明确区分开来,被认为标志了现代艺术系统的确立。然而,艺术的分类从古至今都是艺术理论所要研究的一门课题,并且没有一个统一的说法。较为有影响和较有实用价值的,是依据不同的标准的分类,具体如下:

1. 按存在方式分类

以艺术形态的存在方式为标准,分为空间艺术、时间艺术、时空艺术。

空间艺术(space arts)是以空间为存在方式的艺术。其种类有建筑艺术、雕塑、绘画、工艺美术、书法、篆刻等,又通称美术。空间艺术一词源于德语“Raumkunst”。空间意识产生于视觉、触觉及运动觉中,一般来说,绘画的空间性质依靠视觉;雕塑和建筑除视觉外,还分别依靠触觉和运动觉。

时间艺术这里指的是有变化,在心理意感受中有节奏。当物体一经活动的时候就具有了时间性,一个人、一个物就是什么也不变化的放在那里都是具有一个空间,当另外的东西和其发生了关系,空间就发生了变化,变大或变小。当关系发生了改变,时间就出现了。时间艺术的种类有音乐、文学、曲艺等。

时空艺术包含有时间和空间两个概念。时空艺术的种类有戏剧、电影、电视剧、舞蹈和杂技等。

2. 按感知方式分类

以艺术形态的感知方式为标准,分为视觉艺术、听觉艺术、视听艺术、想象艺术(文学)。

视觉艺术(Visual Art)是用一定的物质材料,塑造可为人观看的直观艺术形象的造型艺术,包括影视、绘画、雕塑、建筑艺术、实用装饰艺术和工艺品等。造型手法多种多样;所表现出来的艺术形象既包括两维的平面绘画作品和三维的雕塑等艺术形式,也包括动态的影视视觉艺术等视觉艺术形式。视觉艺术的种类有书法、绘画、雕塑、工艺美术、摄影艺术、建筑艺术、园林艺术、舞蹈、杂技、服装艺术、影视艺术、环境艺术等。

视觉艺术不同于听觉艺术,它是看得见,用手摸得到的艺术,强调真实性。绘画艺术、雕塑艺术、服装艺术、摄影艺术都是传统的视觉艺术。影视艺术、动漫艺术、环境艺术,这三个视觉艺术的存在时间不是很长,但是发展很快,起到很大的作用,影视艺术和动漫艺术属于综合艺术,既属于视觉艺术又属于听觉艺术。环境艺术是一个新兴学科,它在环境的规划方面起到很大的作用,对人类的生活起到很大的帮助,使城市的规划更加人性化。

听觉艺术指仅仅依赖于听觉的一切艺术实践,包括音乐和曲艺等。严格来说,曲艺的欣赏还有多少有点视觉行为综合其中,曲艺演员的表演有时夹杂着肢体语言的范式,而音乐是实实在在的听觉艺术。所以也有人说,听觉艺术即音乐艺术。

视听艺术是指通过视听觉以及与之相应的审美媒介来传达情感的艺术,是视听两艺术的有机整合。视听艺术的种类有戏剧、电影、电视剧、小品等。

电影和电视都是技术的产物,技术上的每一次重大进步都丰富了电影和电视的表现手段,甚至使它产生质的变化。1927年,有声电影正式诞生。第二年,电视试验成功。“纯视觉的电影与纯听觉的广播于1928年相交,前者获得了声音,后者获得了画面。两者都变成了视听艺术。”这是视听艺术的第一次技术革命。这次革命为电影引入了一个新的表现维度——声音,它使电影美学发生了质的变化,同时创造了一种新的大众传播媒介。第二次技术革命于电影而言发生在20世纪30年代,于电视而言发生在20世纪50年,它为视听艺术又提供了一个新的表现维度——色彩。这次革命虽不及上一次深刻,但使视听艺术(尤其是电影)的呈现形态发生了巨大的变化。视听艺术的第三次技术革命的标志就是影视技术的数字化、小型化、家庭化。由于数字信号在计算机的处理中十分方便,变形、移植、删改极为容易,使得视听艺术的效果日益增大,美到极致。《阿凡达》《侏罗纪公园》等美轮美奂的科幻片以及《辛德勒名单》中黑白背景中的红衣女孩等都是数字化的产物。另外,现在电视节目让人目不暇接的三维动画片也是一个例证。

想象艺术是通过审美想象来表达和传授审美形象和审美经验的艺术。在想象的艺术审美境界中,想象的最关键的作用是开拓了人类自由精神翱翔的天宇。想象艺术的种类主要是文学。文学作品分为诗歌、散文、小说、剧本四大类。其中诗歌、散文和小说是纯粹、基本的文学体裁。对于小说的分类,根据不同的标准可以划分出不同的类别。按题材分,有神魔小说、公案小说、武侠小说、言情小说、侦探小说等;按语言分,有文言小说、白话小说;按体制分,有日记体小说、传记体小说、章回体小说等。比较常用的,也是大众比较熟悉的是按篇幅长短和容量大小划分的长篇、中篇、短篇和微型小说。

进入21世纪,伴随着网络发展起来的网络文学日益盛行,其中主要的就是网络小说。指的是以网络为基础平台,网络作者发表供他人阅读的文学作品。这是一种新兴的小说体裁,随着网络的快速发展而出现。其特点为风格自由,文体不限,发表阅读方式较为简单,主要体裁以玄幻和言情居多。

3. 按创造方式分类

以艺术形态的创造方式为依据,分为造型艺术、表演艺术、文字艺术、综合艺术。

造型艺术(plastic arts)指以一定物质材料(如绘画用颜料、墨、绢、布、纸、木板等,雕塑、工艺用木、石、泥、玻璃、金属等,建筑用多种建筑材料等)和手段创造的可视静态空间形象的艺术。18世纪的德国哲学家莱辛在《拉奥孔》中始用这一名词。在德语中造型(bilden)原意为“模写”(abbilden)或“制作似像”(eild machen)。在新中国成立后由苏联传入,并与“美术”互用。中国20世纪以后广泛使用,并将书法、篆刻纳入其外延。造型艺术包括建筑、雕塑、绘画、工艺美术、设计、书法、篆刻等种类。它通称美术,是对美术在物质材料和手段上的把握。造型即创造形体,是美术的主要特征。造型艺术的特征是与其相对的概念——音响艺术——相比较而言的。区别在于前者以可视的物质材料表现形象;后者以语音和乐音表现形象或情感。另外,前者总存在于一定空间中,以静止的形式表现动态过程,依赖视觉感受,又被称为空间艺术、静态艺术、视觉艺术。与之相对的音响艺术称时间艺术、动态艺术、听觉艺术。

表演艺术是通过人的演唱、演奏或人体动作、表情来塑造形象、传达情绪、情感从而表现生活的艺术。表演艺术通常包括舞蹈、音乐、话剧、曲艺、杂技、魔术等。代表性的门类通常是音乐和舞蹈。有时将杂技、相声、魔术等也划入表演艺术。

文字艺术是指以文字为物质手段来塑造艺术形象的艺术,即通常所说的文学,包括诗歌、散文、小说等各种题材。文字艺术是诉诸于主体和客体的想象,如沟通、传授、交流、阅读等,通过文字来表达和传授审美形象和审美经验的。当我们阅读文字时,视觉一般说来只扮演桥梁的功能。也就是说,我们阅读到《春晓》:“春眠不觉晓,处处闻啼鸟。夜来风雨声,花落知多少。”我们的视觉在阅读中并不停留在文字本身的欣赏,而是很快把视觉上的阅读转换为思维或情感。因此,文学和一般的视觉艺术,如绘画、雕刻,并不相同。一般的视觉艺术都以“视觉”做主要的基础,但是在阅读文学作品时,我们的视觉功能只是工具,而不是目的。往往有一个文学语言→读者想象→文学形象再创造的过程。

综合艺术是指众多艺术手段共用来塑造艺术形象的综合性,包括电影、电视剧以及新媒体艺术等。

其他,例如从艺术作品的功能来看,分为美的艺术和实用艺术;从展现方式,又分为静态艺术和动态艺术;从主客观来说,分为再现艺术和表现艺术。

这里不再赘述。

三、艺术的基本种类

1. 书法

书法艺术是我国特有的艺术。它像一条奔流不息的长河,源远流长,宏大精深。从殷商开始,经历了秦汉的辉煌,魏晋的风韵,隋唐的鼎盛,宋元的神意,明清的繁华。直到今天仍繁花似锦,昌盛不衰。它在世界艺苑中独树一帜,放射出灿烂的光彩。中国的书法艺术形式五花八门,表现方法各具风格,其中线的抽象、线的结构、线的意味、线的流动是最为独特的。中国的书体,大致可以分为篆、隶、真、草四种,每一种又可分为不同的笔姿和结构(见图 3.10)。

五 画	楷书	隶书	行书	草书	篆书	繁体
玄	玄	玄	玄	玄	玄	
市	市	市	市	市	市	
兰	兰	兰	兰	兰	兰	蘭
写	写	写	写	写	写	寫

图 3.10 中国书法(楷书、隶书、行书、草书、篆书)

书法象一切艺术门类一样,既体现艺术的共性,又有自己独特的审美特征。它作为艺术的一般形式,像音乐一样,具有生动的节奏和韵律;像舞蹈一样,千姿百态、飞舞跳跃;像建筑一样,具有丰富的形体和造型;像绘画一样,追求气韵生动,形神合一。

2. 绘画

绘画是一种在二维的平面上以手工方式临摹自然的艺术。绘画通常有两种含义:一是作画,即用笔等工具,墨、颜料等材料,在纸、纺织物、墙壁等表面上画图或作其他可视的形象;二是指绘出的图或画。中国人常常把“书法”与

“绘画”并称,称为“书画”。宋代以后,一个画家也常常兼具书法、篆刻、文学各方面的能力。

绘画是艺术中非常重要,而且流传久远的一个类别。大约在旧石器时代,人类就已经开始了用色彩在岩壁或陶罐上做彩绘的行为。欧洲有名的拉斯科岩洞(Lascaux Cave)中彩绘的动物图像(见图 3.11),是人类绘画上珍贵的资料。从中我们看到,或许是为了宗教上的祈求捕猎顺利,或许是为了记录他们的观察,生活在原始状态的人类,已经能用色彩表达他们从造型观察到的结果。

绘画通常是在一个二维平面上做三维甚至多维造型的处理,因此,表现的方法可以非常自由。早期的埃及人常常把方形的水池画成平面,四边种的树也平面张开,没有三度空间立体的透视(见图 3.12)。



图 3.11 拉斯科岩洞壁画：牛、马、鹿

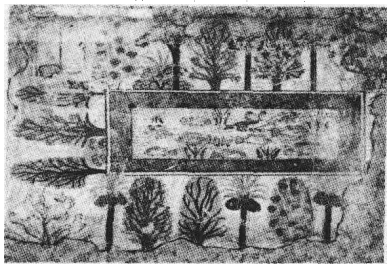


图 3.12 《水池》(古埃及壁画)

文艺复兴时期绘画发展出“透视法”(Perspective),以比例的方式计算绘画,有点像我们站在平行的火车道上,在远远的地方似乎平行线有一个交叉点,离我们近的物体比例大,离我们远的物体比例小,从而在二度空间的平面绘画中把三度空间的建筑物处理得非常真实。到了近代,伴随着人类科学艺术的进步,绘画也产生了各种不同的流派,在艺术的艺苑里争奇斗艳。

绘画的种类按工具材料和技法的不同,分为中国画(见图 3.13)、油画、版画、水彩画、水粉画等主要画种。中国画又按技法的工细与粗放,分为工笔画和写意画。版画又根据版材的不同,分为木版画、铜版画、纸版画、石版画、丝网版画等;版画还依制版方法和印色技法分类,常见的有腐蚀版画、油印木刻、水印木刻、黑白版画、套色版画等。

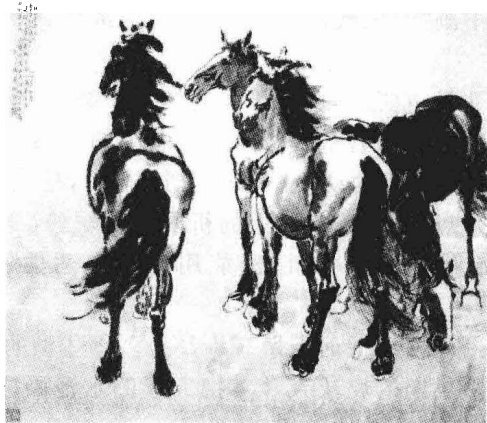


图 3.13 《群马》(中国画) 作者:徐悲鸿(中国),1940 年

在中国现代绘画史上,徐悲鸿^①的马独步画坛,无人能与之相颉颃。他以中国的水墨为主要表现手段,又参用西方的透视法、解剖法等,逼真生动地描绘了马的飒爽英姿。用笔刚健有力,用墨酣畅淋漓。晕染全部按照马的形体结构而施加,墨色浓淡有致,既表现马的形体,又不影响墨色的韵味。

以上画种,又依描绘对象的不同,分为人物画、风景画、静物画等。人物画又依据描绘题材内容的不同,分为肖像画、历史画、宗教画、风俗画、军事画、人体画等。

3. 雕塑

雕塑是指以立体视觉艺术为载体的造型艺术。又称雕刻,是雕、刻、塑三种创制方法的总称。指用各种可塑材料(如石膏、树脂、黏土等)或可雕、可刻的硬质材料(如木材、石头、金属、玉块、玛瑙、铝、玻璃钢、砂岩、铜等),创造出具有一定空间的可视、可触的艺术形象,借以反映社会生活、表达艺术家的审美感受、审美情感、审美理想的艺术。

“雕”和“塑”常常被连在一起使用,因为它们的结果相同,都是以某种物质来完成的立体造型。但是,“雕”和“塑”在过程上却不相同。“雕”是以尖硬的工具在木头、石头上工作,把多余的部分去除,留下自己所要的造型。“塑”却往往是以泥土或石膏来慢慢堆出自己要的造型。

^① 徐悲鸿(1895—1953),原名寿康,中国美术家、美术教育家,擅长画马,是中国现代美术的奠基者。

人类雕刻历史开始得非常早,在奥地利发现的 30 000 年前的石刻雕像《维林多夫的维纳斯》(见图 3.7)被公认为是人类雕塑艺术的开端。

雕塑的种类按使用材料,可分为木雕、石雕、牙雕、骨雕、漆雕、贝雕、根雕、冰雕、泥塑、面塑、陶瓷雕塑、石膏像等。雕塑按其功能,大致还可分为纪念性雕塑、主题性雕塑、装饰性雕塑、功能性雕塑以及陈列性雕塑五种。雕塑的基本形式有三种:圆雕、浮雕和透雕。

“圆雕”一般指非压缩的,可以多方位、多角度欣赏的三维立体雕塑。手法与形式也多种多样,有写实性的与装饰性的,也有具体的与抽象的,户内与户外的,架上的与大型城雕,着色的与非着色的等;雕塑内容与题材也是丰富多彩,可以是人物(见图 3.14),也可以是动物,甚至于静物;材质上更是多彩多姿,有石质、木质、金属、泥塑、纺织物、纸张、植物、橡胶等。西方许多雕塑,放在广场或中庭,有景观的作用,特别强调立体的空间感,也常常与建筑物配合,都是“圆雕”性质的作品。

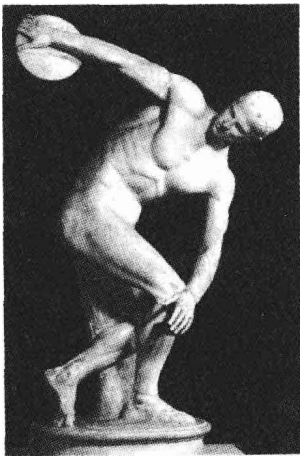


图 3.14 《掷铁饼者》 作者:米隆(希腊)

高约 152 厘米,罗马国立博物馆、梵蒂冈博物馆、特尔梅博物馆均有收藏,原作为青铜,米隆作于约公元前 450 年。原作已佚,现为复制品。

雕像选取运动员投掷铁饼过程中的瞬间动作,这正是铁饼出手前一系列万变动作中的瞬间暂时恒定状态,运动员右手握铁饼摆到最高点,全身重心落在右脚上,左脚趾反贴地面,膝部弯曲成钝角,整个形体有一种紧张的爆发力和弹力的美感。形体造型是紧张的,然而在整体结构处理上,以及头部的表情上,却给人以沉着平稳的印象,这正是古典主义风格所追求的。

“浮雕”是雕塑与绘画结合的产物,用压缩的办法来处理对象,靠透视等因素来表现三维空间,并只供一面或两面观看。例如我们使用的钱币,就是浮雕作品,是以立体雕塑的技法结合平面绘画的一种理念。浮雕一般是附属在另一平面上的,因此在建筑上使用更多,用具器物上也经常可以看到。浮雕在内容、形式和材质上与圆雕一样丰富多彩。

“透雕”是去掉底板的浮雕则称透雕(镂空雕)。把所谓的浮雕的底板去掉,从而产生一种变化多端的负空间,并使负空间与正空间的轮廓线有一种相互转换的节奏。这种手法过去常用于门窗栏杆家具上,有的可供两面观赏。

在同一环境里,用一组圆雕或浮雕共同表达一个主题内容的叫组雕。

4. 建筑

建筑的本质是人类建造以供居住和生活的生活场所,所以,实用性是建筑的首要功能;只是后来随着人类实践的发展,物质技术的进步,建筑越来越具有审美价值。黑格尔就说,艺术史的起点是建筑。

建筑一般被认为是一种空间艺术。当我们接近一个建筑物时,我们的身体体验到一种空间的变化,一种仰望、依靠、通过、行进与停止的变化,因此,有人说,建筑好像是静止的音乐。它不仅提供了实用的功能,它也同时使人经验到各种节奏、秩序的美。纵观人类艺术史,我们不难发现许多古代的建筑,如埃及的金字塔,希腊的帕特农神殿,罗马的万神庙、斗兽场,以及中古世纪的哥特式教堂,不但在建筑的技术上令人叹为观止,也的确在精神上给我们崇高、庄严的感动,那种美的经验,甚至是比绘画、雕刻,还强烈的。

建筑艺术的类别从不同的角度分类,大体上有这样几类:

从使用的角度来分类,有住宅建筑、生产建筑、文化建筑、园林建筑、纪念性建筑、陵墓建筑、宗教建筑等;从使用的建筑材料来分类,有木结构建筑、砖石建筑、钢筋水泥建筑、钢木建筑等;从民族风格上来分类,有中国式、日本式、伊斯兰式、意大利式、英吉利式、俄罗斯式等;从时代风格上来分类,有古希腊式、古罗马式、哥特式、文艺复兴式、古典主义式等。从流派上来分类,就更多了,仅第二次世界大战以后西方就有历史主义、野性主义、新古典主义、象征主义、有机建筑、高度技术等等不胜枚举的流派。

从总体来说,建筑艺术与工艺美术一样,也是一种实用性与审美性相结合的艺术。

人类早期用木材、石头等元素构造建筑,形成一定的机械力学和结构观念。到近代,金属、玻璃、合成材料,大大改变了建筑的可能。以法国的埃菲尔铁塔为例,埃菲尔当初设计这个铁塔,是为了巴黎的世界博览会,它并没有太

多实用的功能。我们看到,埃菲尔以崭新的钢铁结构,找到一种新的力学秩序,完成了这座当时全世界最高的建筑。埃菲尔铁塔在兴建时,被很多人排斥,认为是很丑的东西,但是,这座铁塔标识了人类 20 世纪新的建筑美学,影响许多建筑材料、结构、力学的革命。因此,我们可以说,建筑的艺术,与当代的材料、科技的进步都有密切的关系,它比绘画和雕刻更牵涉到其他的工业或科技范畴,而它一旦完成,作为一个时代美学特征的体现,也是特别明显的(见图 3.15)。

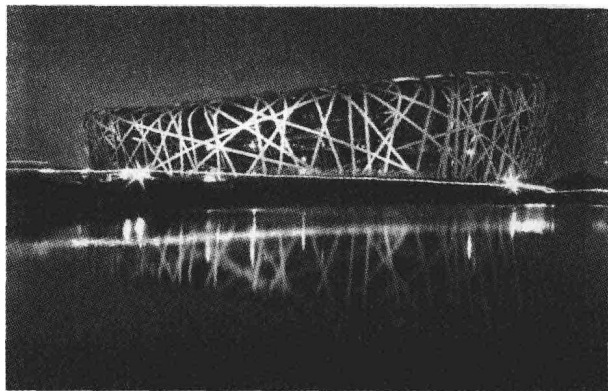


图 3.15 北京奥林匹克体育馆
被《时代》评为 2007 世界十大建筑奇迹

5. 舞蹈

舞蹈是以人的身体为表现工具,以经过提炼、组织和艺术加工的人体动作为主要表现手段,表达人们的思想感情,反映社会生活的一种艺术。舞蹈作为一种艺术形式,起源很早。从现在保留于许多原始部族的歌舞中,都可以看到人类早期的祭祀或仪式结合的肢体活动。舞蹈是人类以自己的身体做工具来表现的一种艺术形式。它一般借助音乐,也借助其他的道具,以有节奏的动作为主要表现手段。舞蹈本身有多元的社会意义及作用,包括运动、社交、求偶、祭祀、礼仪等。

根据舞蹈的作用和目的,一般将其可分为生活舞蹈和艺术舞蹈两大类。生活舞蹈是人们为自己的生活需要而进行的舞蹈活动,艺术舞蹈则是为了表演给观众欣赏的舞蹈。生活舞蹈包括习俗舞蹈、宗教祭祀舞蹈、社交舞蹈、自娱舞蹈、体育舞蹈、教育舞蹈等。艺术舞蹈,是指由专业或业余舞蹈家,通过对社会生活的观察、体验、分析、集中、概括和想象,进行艺术的创造,从而创作出

主题思想鲜明、情感丰富、形式完整,具有典型化的艺术形象,由少数人在舞台或广场表演给广大群众观赏的舞蹈作品。

艺术舞蹈品种繁多,根据各个不同的艺术特点大致可分为两类。

第一类,根据舞蹈的不同风格特点,可分为古典舞蹈、民间舞蹈、现代舞蹈、当代舞蹈和芭蕾舞(见图 3.16)。第二类,根据舞蹈表现形式的特点,可分为独舞、双人舞(见图 3.17)、三人舞、群舞、组舞、歌舞、歌舞剧、舞剧等。



图 3.16 芭蕾舞剧《海盗》

俄罗斯马林基剧院在中国国家大剧院演出照

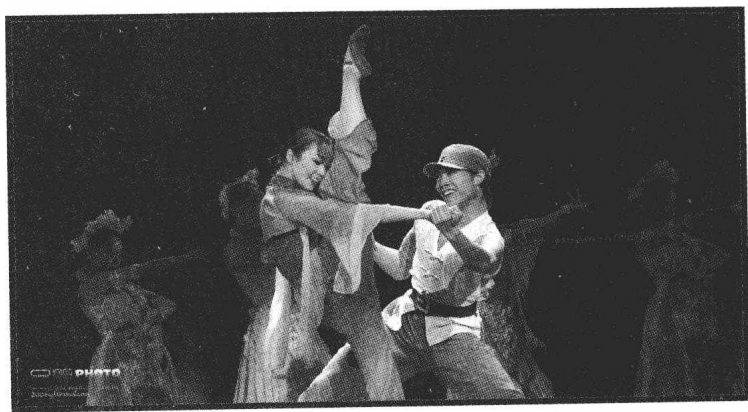


图 3.17 双人舞《九九艳阳天》

第七届全国舞蹈比赛“创作优秀奖”

6. 戏剧

戏剧,指以语言、动作、舞蹈、音乐、木偶等形式达到叙事目的的舞台表演艺术的总称。戏剧一般有两种含义:狭义专指以古希腊悲剧和喜剧为开端,首

先在欧洲各国发展起来继而在世界广泛流行的舞台演出形式,英文为 drama,中国称之为话剧;广义还包括东方一些国家、民族的传统舞台演出形式,如中国的戏曲、日本的歌舞伎、印度的古典戏剧、朝鲜的唱剧等。

文学上的戏剧概念是指为戏剧表演所创作的脚本,即剧本。

作为一种综合艺术,戏剧融化了多种艺术的表现手段,它们在综合体中直接的、外在的表现是:①文学,主要指剧本;②造型艺术,主要指布景、灯光、道具、服装、化妆等;③音乐,主要指戏剧演出中的音响、插曲、配乐等,在戏曲、歌剧中,还包括曲调、演唱等;④舞蹈,主要指舞剧、戏曲艺术中包括在话剧中转化为演员的表演艺术含的舞蹈成分——动作艺术。

戏剧种类按容量大小,戏剧文学可分为多幕剧、独幕剧和小品;按表现形式,可分为话剧(见图 3.18)、歌剧、诗剧、舞剧、戏曲(见图 3.19)等;按题材,可分为神话剧、历史剧、传奇剧、市民剧、社会剧、家庭剧、科学幻想剧等;按戏剧冲突的性质及效果,可分为悲剧、喜剧和正剧。



图 3.18 话剧《园丁》



图 3.19 京剧《白蛇传》

戏剧的表演形式虽然多种多样,但常见的包括话剧、歌剧、舞剧、音乐剧、木偶戏等。是由演员扮演角色在舞台上当众表演故事情节的一种综合艺术。

7. 影视艺术

影视艺术是最年轻的艺术,同时又是发展最快、影响最大的艺术。影视艺术通常是指电影和电视,可以说是科学与艺术完美结合的集大成者,由于不断地使用现代高新科学技术手段,使自己获得了无与伦比的表现能力,拥有了最多的受众。

电影是在摄影的基础上发展起来的。1889年,狄克逊在美国拍摄了一小段连续的画面,只是表现一个人打喷嚏的短暂过程,被看做是电影的萌芽。初期电影只是生活片断的简单记录,还不具备艺术的性质。进入20世纪,有情节的戏剧内容才被引入电影(见图 3.20、图 3.21)。1927年有声电影出现,使

电影突破了单纯依靠视觉的局限,成为一种视听艺术。

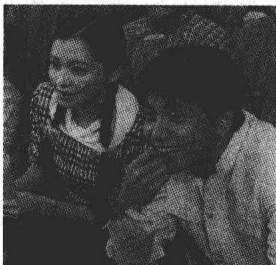


图 3.20 中国电影《云水谣》



图 3.21 美国电影《超人归来》

电影,是由活动照相术和幻灯放映术结合发展起来的一种现代艺术,是一门可以容纳文学戏剧、摄影、绘画、音乐、舞蹈等多种艺术的综合艺术,但它又具有独自的艺术特征。电影在艺术表现力上不但具有其他各种艺术的特征,又因可以运用蒙太奇这种艺术性极强的电影组接技巧,具有超越其他一切艺术的表现手段,而且影片可以大量复制放映。

进入 21 世纪,电影进入了飞速发展阶段,随着高科技的引入、科学与艺术的进步,出现了超大银幕电影、动感球幕电影(见图 3.22)、水幕电影、环幕电影、立体电影、p2p 网络电影、角色电影以及 3D 电影等超越传统的现代电影,带给广大受众的是脍炙人口的一系列视觉、听觉、感觉的综合大餐。

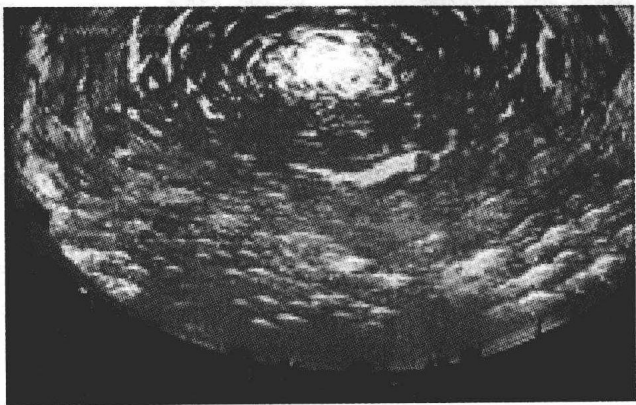


图 3.22 现代电影球幕影厅

电视在第二次大战后才进入实际应用,但是它依靠最新的录制和传播手段,以惊人的速度进入人们的生活,甚至使电影受到巨大冲击。电视涵盖极

广,包括新闻、知识传播、市场信息等诸多方面的内容;具有艺术属性的只是其中的一部分,例如电视剧(见图 3.23)、电视文献片(见图 3.24)等。



图 3.23 电视剧《武林外传》



图 3.24 电视文献片《话说长江》

8. 广告艺术

所谓广告艺术,是指为商品销售目的而进行的表现艺术。它是一种有明确目的,在很多限制条件下的创造性的实用艺术形式。广告艺术是现代艺术中分离出来的一种独特曲形式,广告艺术几乎涉及到现代所有艺术领域,是现代艺术丛林中灿烂的一枝,并有它自身的特点和发展规律。广告艺术的表现形式包括绘画与摄影、语言与文学、音乐与表演、雕塑与建筑等等。广告艺术属于实用艺术类(见图 3.25、图 3.26),属于现代设计范畴和领域。



图 3.25 经典广告设计《餐具》



图 3.26 公益广告《长江》

9. 音乐

在不同的艺术类别中,大部分的艺术形式都与视觉有密切关系,如绘画、雕刻、摄影、建筑等,甚至表演艺术中的舞蹈、戏剧、电影,也都与视觉有关。纯粹以听觉为艺术的感官活动主要是音乐。

什么是音乐(Music)? 广义的讲,音乐就是任何一种艺术的、令人愉快

的、审慎的或其他什么方式排列起来的声音,通常可以解释为音乐是以一系列有固定音高的乐音按一定规律组合起来表达人类感情的一门艺术,分为声乐和器乐两大部门。在所有的艺术类型中,比较而言,音乐是最抽象的艺术。

音乐在古代中国非常受重视,春秋战国时代各家的哲学中几乎都有关于音乐的讨论,甚至《乐记》《乐论》这些论述音乐的文章,也都代表着当时中国的美学上的观点。

中国传统把音乐分为八音:金、石、丝、竹、匏(páo)、土、革、木。和《考工记》中对美术的分类一样,中国的音乐也以物质的特性来分类。“金”是金属性的乐器,如钟、铎。“石”是石头制的“磬”。“丝”的乐器很多,大约类似今日西乐中所说的弦乐器,如箏、琴,把纤维状的丝弦绷紧做弹奏或摩擦的发声。“竹”大约如今日的管乐器,如中国的笛、箫,利用竹子中空的部分吹奏出声音。“匏”是瓜类干制的乐器,如葫芦笙。“土”的乐器古代有“埙”,是以陶土制作中空 of 的乐器。“革”是利用皮革发声,如鼓。“木”制乐器古代有“箎(chí)”,以木刻成纹来敲击或刮摩发声,现在中国民间用的梆子或木鱼,也都是“木”的乐器。

从“八音”的分类,我们大约了解到不同的物质有不同的声音特性,被人类以听觉辨认,把声音加以排列、组织,代表一定的节奏,表达激昂或哀伤的情感,就成为音乐艺术的来源。

音乐是艺术中非常容易感动人的一种形式,视觉性的艺术比较理性,思维的成分比较重;而听觉性的音乐,直接刺激我们的感官,给予我们的感动是特别强烈的,这也许是中国古代特别重视乐教的原因吧。

西方在文艺复兴之后,音乐的形式非常丰富,发展到18世纪,巴赫(Bach)之后,音乐的作曲和演奏,达到人才辈出的阶段,也就是一般人目前俗称的“古典音乐”,是今日世界性音乐影响力最大的一支。浪漫乐派中的贝多芬(Beethoven),以交响乐的形式述写“命运”,气势博大昂扬,是大家熟悉的名作,在他的音乐中,以抽象的方式表达生命在各种处境中的困顿、挣扎、突破或沮丧,给予人的心灵以极大的震撼与鼓舞。

19世纪,俄罗斯及东欧一些民族,受西欧浪漫乐派影响,发展出自己本土的音乐形式,大量采撷民间音乐来创作,产生了“民族乐派”。斯美塔那的《我的祖国》是这一流派中典型的作品。

中国传统的音乐,一部分和戏剧结合,成为戏曲音乐,如京剧、昆曲、南管等。一部分被文人当成优雅的个人修养,如古琴,更重视个人性的冥想与静定,已经不适合于“表演”,与西方共鸣声部强大、适合大型剧场演出的音乐形式走向很不同的方向。

在西方的交响曲或歌剧中,音乐使人感觉到一种征服性的巨大震撼。例

如,普契尼的《胡蝶夫人》或《图兰朵公主》,采取东方式的灵感,但是音乐的旋律,人声的气势,都是标准西方音乐的力量,这种征服性甚强的音乐,给我们一种生命灿烂壮大的快乐。但是,转回到东方,江南的洞箫,以一种低幽吟唱的方式,述说生命悲凉与婉约的一面,可以使人感觉到以音乐来婉转低诉心事的特色。

音乐的具体分类,学术界迄今还没有定论,一般通用比较认可的有古典音乐、轻音乐、流行音乐、现代音乐、民族音乐及其他通俗音乐等。

古典音乐(classical music)原指古代留传下来堪称经典的音乐作品,后广指一切将深刻的思想内容与完美的艺术形式相结合的典范音乐作品。在这种意义上,这一概念不受时间和地域的限制,不同历史时代和不同国家、民族的高度艺术性的民间或专业的音乐,均可称为古典音乐。

与古典音乐相对应的概念是单纯娱乐性质的轻音乐、流行音乐或其他通俗音乐。

现代音乐(Modern Music)是对 20 世纪初以来的各种音乐流派的总称,它包括:

(1)印象主义。以法国音乐家德彪西和拉威尔的作品为代表,如《牧神午后》《月光》《老黑奴》等。

(2)爵士音乐。以美国格什温、格罗菲为代表,包扩摇滚乐、布鲁斯、迪斯科,如《兰色狂想曲》《一个美国人在巴黎》《大峡谷组曲》等。

(3)社会主义现实主义。以苏联音乐家肖斯塔科维奇的《第一交响曲》《第七交响曲》《森林之歌》等为代表。

(4)现代技法。以奥地利音乐家勋伯格的《华沙幸存者》《摩西与亚伦》为代表。

(5)电子音乐。以《冥王星》《地球颂》为代表。

(6)情调音乐。以法国克莱德曼的《水边的阿蒂丽娜》为代表。

民族音乐,这是一个现代概念,主要是指俄罗斯派、匈牙利派以及亚洲的,一切非西方的、非欧洲中心的、非欧美主流的音乐。

中国民族音乐分为民间歌曲、民间歌舞音乐、民间器乐、民间说唱音乐和民间戏曲音乐。

音乐在人类文化交流中的重要作用是人所共知的,目前正是东西方音乐交会的时代,中国现代的《梁祝小提琴协奏曲》,以西方的音乐形式接合中国的戏曲传统,成绩斐然;而东方如印尼巴厘岛的“甘美朗”音乐与中国台湾的南管,也都在法国等西欧国家得到肯定与重视,对未来西方音乐的创作会产生一定的影响。

四、艺术家和艺术工作者

艺术家也像科学家一样,是一种职业,正如贡布里希在《艺术的故事》^①一书中开篇所云,“实际上没有艺术这种东西,只有艺术家而已。”在这里,贡布里希对艺术家倾注了最大的人文关爱和极高的赞赏。何谓艺术家(artist),一说是从事一种艺术并以它为职业的人,其构思、创作和演出是由想象力和鉴赏力来指导的;也有说是从事艺术创作或表演而卓有成就的人。综合起来,一般认为,艺术家是指具有较高的审美能力和娴熟的创造技巧并从事艺术创作劳动而有一定成就的艺术工作者;既包括在艺术领域里以艺术创作作为自己专门职业的人,也包括在自己职业之外从事艺术创作的人。

艺术家是社会分工的产物。在人类早期阶段,精神生产与物质生产尚未分离,处于混沌状态,可以说技术娴熟的工匠就是早期的艺术家。尔后,随着生产的发展,社会分工中体力劳动与脑力劳动的最后分野,使艺术生产成为一个独立的精神生产部门,从而为专业艺术家的出现提供了客观条件。另外,人类长期的劳动实践还为艺术家的出现创造了一些主观条件。比如,一方面,它创造了艺术家的审美的感官、灵巧的肢体、健全的心理结构、熟练的技巧、能力等;另一面,它创造了人的丰富复杂的精神世界,创造了整个社会对艺术不可缺少的审美需求。纵观历史,凡是有人类足迹的地方,就会留下人类审美的痕迹,也正是人类的这种审美需求,造就了历史上无数的至善至美的艺术家。

五、艺术美

艺术美是指存在于一切艺术作品中的美,是艺术家按照一定的审美目标、审美实践要求和审美理想的指引,根据美的规律所创造的一种综合美。我们知道,一切艺术形式,包括音乐、绘画、雕刻、文学、戏剧、电影、舞蹈等,都离不开美。李白的千古绝句:“日照香炉生紫烟,遥看瀑布挂前川。飞流直下三千尺,疑是银河落九天”,使人读了似临其境,心旷神怡,沉醉于大自然的美景之中;达·芬奇笔下的蒙娜丽莎,那谜一般的神秘微笑,使人们为之神魂震荡,感觉到这双明媚妙目意深如海,韵味无穷;罗丹的雕刻,将人物内心的

^① (英国)恩斯特·贡布里希爵士(Sir. Ernst Gombrich, 1909—2001),英国社会科学院院士,杰出的艺术史家、人文主义者,一位百科全书式的人物;一生得到无数荣誉,他对艺术的研究受到科学、哲学、教育界人们的景仰。《艺术的故事》(又译《艺术发展史》),最早于1950年出版,该书一出版即受到普遍的赞誉,并被认为是艺术界的伟大成就,至今,这本书已出了16版,销量达600万册。

情感世界、精神生命都活灵活现地展现在你的面前,栩栩如生。艺术作品中的艺术之美,能使人获得情操的熏陶、心智的启迪、情趣的感染和热情的激发。离开了美,艺术之花将黯然失色,褪去诱人的光彩。所以英国 18 世纪的艺术家越诺尔兹认为:“我们所从事的艺术以美为目标,我们的任务就在发现并且表现这种美。”^①

1. 艺术创作中的艺术美

艺术美作为美的一种形态,它是艺术家创造性劳动的产物,是人的本质力量在艺术作品中通过艺术形象的感性显现。在艺术中,艺术美就是艺术形象的美。任何艺术形式都不能离开艺术形象的描绘,没有了形象艺术本身就不存在了。艺术形象是根据现实生活中各种现象加以艺术概括所创造出来的具体生动的图画,它是广泛多彩的。由于艺术表现手法的多样性,艺术形象也是多样的,既可以是人物形象,也可以是一种气氛,一种情趣,一阵欢乐或者哀痛的思绪,或者就是一派动人的景色,一幅熙熙攘攘的生活图画等。例如贝多芬的《第九交响曲》,表现出压抑、痛苦、希望、挫折,挣扎、激奋、斗争,表现出不屈不挠的意志和胜利的欢乐。这些思想感情诉诸于听觉和想象所构成的音乐形象,就是艺术形象。这个形象带给了人们心情感动、震撼、精神愉悦,形成了美的冲击。艺术形象是艺术活动中客体的再现与主体表现的统一。艺术家在创作的时候,如实地描写事物的客观形态,使客观的现实生活再现于艺术作品之中,即“客体再现”。同时,艺术家自己对生活的认识、评价,把自己的内心感受、情感活动,都灌注于艺术形象之中,也就是表现艺术家的主观世界,即“主体表现”。

艺术美具有典型性、主观性和永久性等特征。

(1) 典型性。艺术形象是艺术创造的人类审美活动的结晶,是现实生活的典型概括,因此比现实生活中的美更集中,更典型。罗丹说“美就是性格的表现”,“在艺术中有性格的作品,才是美的”。艺术形象它所表现的、所塑造的都是通过个别的、有限的、偶然的生活形象来表达一般的、无限的、必然的艺术形象。正如鲁迅在《我怎么做起小说来》中所说的:“所写的事迹,大抵有一点见过或听到过的缘由,但决不全用这事实,只是采取一端,加以改造,或生发开去,到足以几乎完全发表我的意思为止。人物的模特儿也一样,没有专用过一个人,往往嘴在浙江,脸在北京,衣服在山西,是一个拼凑起来的脚色。”于是,我们就看到了一个熟悉的、游荡在人间而又震撼人心的阿 Q。

(2) 主观性。艺术的美多带有主观性,即是艺术创作者以及欣赏者的个人

① 转引自姚诗煌:《科学中的美》,《世界科学》,2004(5)。

^① 姚诗煌. 科学中的美. 世界科学, 2004(5).

情感与理想的体验和升华。同一审美对象,在不同的审美主体那里因不同的情感体验而产生的不同审美结果。比如对于自然界的梅花之美,可以说仁者见仁智者见智,不同人的审美表达各不相同。李泽厚先生在《二十世纪中国文艺(大陆)一瞥》中提到毛泽东、瞿秋白和郭沫若的三首《卜算子》,都跟陆游的那首《卜算子·咏梅》有关,只是意境不同。现列举如下:

《卜算子·咏梅》

陆游

驿外断桥边,
寂寞开无主。
已是黄昏独自愁,
更著风和雨。

无意苦争春,
一任群芳妒。
零落成泥碾作尘,
只有香如故。

《卜算子》

瞿秋白

寂寞此人间,
且喜身无主,
眼底烟云过尽时,
正我逍遥处。

花落知春寒,
一任风和雨,
信是明年春再来,
应有香如故。

《卜算子·咏梅》

毛泽东

风雨送春归,
飞雪迎春到,
已是悬崖百丈冰,
犹有花枝俏。

俏也不争春,
只把春来报;
待到山花烂漫时,
她在丛中笑。

陆游,南宋爱国的大诗人,他生在封建统治阶级向侵略势力委曲求和的时代,爱国抱负不为时用,晚年退居家乡,在《卜算子·咏梅》词中表现出孤芳自赏、凄凉抑郁的情致。瞿秋白同志的《卜算子》是面对死亡,坦然就义,咏梅显示了其革命勇士的气节和心态。毛泽东同志的《卜算子·咏梅》自称是“读陆游咏梅词,反其意而用之”,被李泽厚先生誉为是“一个向世界挑战的成功者的健壮自颂”。三首词中的梅花由于作者不同性格的投射而呈现出迥然不同的风貌,可以说正是他们理想与人格的象征。

当然,审美主体对理想境界的不同追求,也会产生不同的艺术作品。

(3)永久性。艺术之美体现在艺术作品中,而“艺术本来是在时间中的,它有时代性、历史性,但恰恰艺术本身有把时间凝冻起来,成为一个永久的现在……”,永久性是艺术美的一个重要特征。无论是古希腊的雕塑、俄罗斯的芭蕾舞《天鹅湖》,还是中国的乐山大佛,或是传咏至今的唐诗宋词,从中我们都感悟到了真实的艺术美的永久性。

2. 科学发现和发明中的艺术美

科学发现和发明中艺术美的事例古今中外都有记载。据2003年《科学世界》报道,21世纪理论物理学家用计算机研究看不见的原子等微小粒子的运

动时创造了堪称艺术品的图形,这些似真似幻的图画令人回味无穷^①。Tiziano Cantalupi 在《物理物质的运动与艺术》写道,艾瑞克·荷勒(Eric Heller)是哈佛大学的一位受人尊敬的物理学教授,他同时也是一位“玩”科学的艺术家,把科学“玩”成了艺术品。他使用各种最先进的科学手段和最先进的计算机制图技术,来探究和展示微观世界的奇异特性,于是就产生许多美丽的图像。为了以图像的形式来研究和表现分子、原子等微观粒子的无序和随机的运动,科学家们使用点对点图(见图 3.27),这是由无数个点组成,非常准确地描写(在笛卡尔坐标上)运动中的每一微量元素的每一个可能的轨迹图。荷勒在其物理学家的工作中每天都使用这些图。他发现了这些图的艺术的一面,并且把它们变成了可供欣赏的图画。其实,这位美国科学家做得还不止这些。他在量子力学这个最为复杂的领域里充分发挥了他的美的创造力。经典物理学认为,微观物质世界是由运动者的像微小的保龄球一样相互撞击的粒子和分子构成的。在无限小的世界中的任何粒子都有其两重性,即它呈现出微粒性的同时还呈现出波动性。粒子、原子和分子独特的波动特性可以被用来研究和表现微观世界的结构和运动状态,同时也可以被加工成为艺术品(见图 3.28)。

在人类科学发明的历程中,五年一次的世界博览会^②可谓最为壮观。有人说,如果说没有世博会,人类今天的世界将会是另外一番景象,这一点都不为过。因为正是世博会让许多伟大的发明最大范围地影响了世界,那些耀眼夺目的发明激发起一批又一批科学家的巨大热情,水波漾出涟漪,世界才有了日新月异翻天覆地的变化,人们才可以享受到这些高科技带来的新生活。从 1851 年开始(见图 3.29),在世博会上展示过的发明几乎包括我们今天所使用到的一切物品:蒸汽机、火车头、汽轮船、汽压机、起重机、开槽机、钻孔机、拉线机、纺纱机、造币机、抽水机、混凝土、铝制品、橡胶、洗衣机、人造染料、白炽电灯、留声机、柯达胶卷、电影机、织布机、水泵、车轴、打字机、磁带录音机、电视摄像机、尼龙、塑料制品、合成纤维等,这将是一个很长的目录,这些发明改变

① Tiziano Cantalupi, 王宝泉编,译. 物理物质的运动与艺术. 科学世界,2003(7).

② 世界博览会(World Exhibition or Exposition,简称 World Expo)是一项由主办国政府组织或政府委托有关部门举办的有较大影响和悠久历史的国际性博览活动。世博会大致为两大类:一类叫综合性世博会,严格的讲叫注册类世界博览会;另一类叫专业性世博会,也叫认可类世界博览会。前者涉及的内容范围比较广,规模也比较大,展出的时间往往要五至六个月;后者展出的内容比较专业,比如说海洋、环境、运输、信息、园艺,我国 1999 年在昆明举办的世博会就是一个专业博览会,主题为园艺。而我们这次申办的 2010 年上海世博会是一个综合性世博会。每届世博会的主办国和城市由国际展览局成员国代表大会确定。

了 19 世纪、20 世纪人类的生产方式、活动方式、生活方式、思维方式,也深刻地影响着 21 世纪的人类今天。

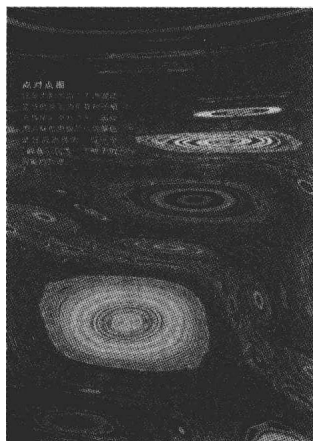


图 3.27 点对点图

这是太阳表面上无序波动造成的典型负载粒子相互作用的点对点图。形成图内环形图象的点的颜色是任意选择的。每一个“圆盘”代表一个粒子的可能的轨迹。

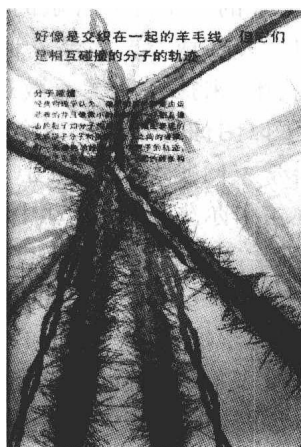


图 3.28 分子碰撞①

此图表现的是双原子分子和多原子分子之间的碰撞,好像是交织在一起的羊毛线,但它们是相互碰撞的分子的轨迹。每一束着色的线都是一个原子的轨迹,而分子正是由这些交织在一起的线条构成的。

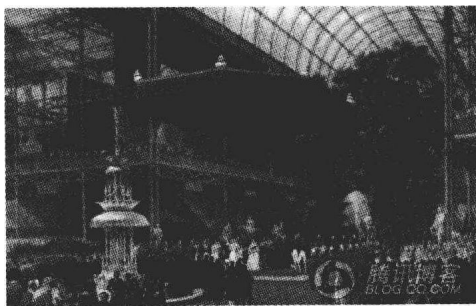


图 3.29 1851 年维多利亚女王正在打开首届世博会海德公园水晶宫的门

① Tiziano Cantalupi. 物理物质的运动与艺术. 王宝泉,编译. 科学世界,2003(7).

同样,世博会上众多亮相的发明中闪现的、那些不断超越的艺术美(见图 3.30),多姿多彩,着实让世人享受着一次又一次的视觉大餐,终生难忘。

总之,科学与艺术从不同的角度来研究人类和自然,都是人类文化的组成部分。科学创造和艺术创造都要遵循和服从美的规律,科学美与艺术美一样建筑于自然美的基础之上,是美的一种高级形式。艺术家需要利用科学手段更好地通过艺术来表达自己的情感,而科学家需要借助艺术创造的有机模式去说明世界。科学靠严谨的论述而得出认识的结果,艺术倚重人的内在情愫而创作出感人的作品,两者的联系既紧密又实际,是帮助人类认识和改造自然、改造社会的两把金钥匙。

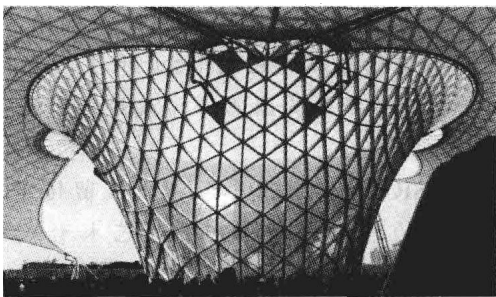


图 3.30 世博轴

此图是 2010 年上海世博会主入口和主轴线,地上地下各两层,为半敞开式建筑。

附录一 音乐类型简介

ACID HOUSE 20 世纪 80 年代起源于美国芝加哥,一种强节奏电声舞曲,由电子合成器 Roland 303 机械鼓发出的规律性的四分音符鼓敲击声,同时保留了美国地下音乐的原貌,其特点是电子合成器 Roland 303 机械歌声,118—130BRM 的节奏。开创了电子合成舞曲的新里程碑。20 世纪 90 年代以后,这种音乐被 Rave 取代。

ACID JAZZ 融洽了新典型的爵士风格和演唱方式,HIP HOP 的节奏和现代科技,融合在一起,特色是现场乐器演奏的节奏,柔和的音乐旋律。

AMBIENT 展现了电子合成器梦幻的一面,结合了自然和日常生活中的声音,透过电子合成器的处理,改变成为具有原创性的音符,其特点是较为电子化,拥有太空感,有时更会出现很长的混音。

BLUES 和 JAZZ 都是黑人音乐,黑人移民到美国后,在 20 世纪初将这两类音乐发扬,至今仍影响着全球的 Rock 和 Pop 的发展。

BREAK BEAT 起源于 20 世纪 80 年代后期,结合 HIP HOP 节奏、混音技巧 Techno Rave 的键盘风格、Funky 节奏和加速唱腔,维持在 135~170BPM 的节奏。

CALUN 美国 Louisiana 州的白人舞曲音乐,常用手风琴和小提琴,由法国裔美国人演奏和演唱。

CANTEMPORARY 即是现代音乐。这可以说是 20 世纪至 21 世纪的正统音乐,也可以视之为今时今日的古典音乐。当正统音乐踏入 20 世纪后期,它与流行音乐愈来愈接近,彼此之间的界线逐渐模糊,所以,Contemporary 也就逐渐变成了“介乎流行与正统之间”的音乐了。有时,我们也可以视这类音乐为“Pop Classical”。早年是美国西海岸最活跃的爵士唱片厂牌之一,现代爵士是它的出版重点。

CLASSICAL MUSIC 古典音乐。原指古代留传下来堪称经典的音乐作品,现泛指一切将深刻的思想内容与完美的艺术形式相结合的典范音乐作品。

DEEP HOUSE HOUSE 的一个分支,特点是意味深长的歌词、民歌类的演唱和钢琴的旋律。

DISCO 20 世纪 70 年代主导的舞曲音乐,特点是节奏和活泼的弦乐编曲,DISCO 的大繁衍,使得与此相关的舞蹈、商店和唱片出版销售成为 1978 年后最流行的时尚。

DISCO HOUSE 是 20 世纪 70 年代 DISCO 和 FUNK 风格的延伸,近来风格转向旋律性强,接受度高的形态,特点是利用 DISCO 风格的处理方式、HOUSE 节奏、TECHNO 技巧及维持在 120~130BPM 的节奏。

DRUM N BASS 当今前卫电子舞曲中的代表之一,与 JUNGLE 的区别在于它的节奏和其他跳舞音乐的巧妙结合,而 JUNGLE 显得孤芳自赏一些。

ELECTRO 20 世纪 80 年代初 HIP-HOP 的一个分支,重点使用鼓机和合成器。

ENERGY ALTERNATIVE 无法对其进行简单的归类,其特点是:接受度高、利用大量的合成键盘声、渲染的唱腔,成功地结合了 HOUSE, ROCK TECHNO 的元素,节奏大约在 100~140BPM。

EURO DANCE 欧洲舞曲,被大多数欧洲人认为是“主流舞曲”。在 DISCO 的基础上又注入了许多新的元素,如 HOUSE、RAP 及更加流行的旋

律。在 20 世纪 80 年代至 90 年代初,大多数的舞曲作家皆追随其脚步,EURODANCE 的速度一般在 120~130BPM 之间。

EURO DISCO 欧洲 disco 音乐,被认为是德国唱片制作人在 20 世纪 70 年代中期发明的。

FUNKY Blue 的一种,最早起源於黑人音乐,因为这种充满乐手演奏现场感的音乐,节奏自由奔放,力度非同小可,后来被大多数白人接受。现在的 FUNKY 音乐吸取了 HIP-HOP、SOUL 等更多元素变得更加迷人。

HIP-HOP 起源於 20 世纪 80 年代,BPM 约在 90~100 拍。Hip-Hop 前生是 Rap 和一点点的 R&B,再加上各种“摔碟”的音效声,属於 80 年代年青人玩的音乐。从字面上来看 Hip-hop 是轻轻地扭臀,可以看出它的出处。Hip-Hop 含有 Rap 的爽快,并具有节奏的唱法,R&B 复杂的节奏以及电唱机的音效,加上它拥有令人身体轻松摇摆的节奏,特别适合长舞蹈。

HOUSE 起源於 20 世纪 70 年代后期,以电子乐器来合成它的音乐形式。是至今最流行、最广为人知的一种跳舞形式,从其中延伸出的支流亦很多。几乎所有的舞曲类别都或多或少地与 HOUSE 有所关榜,HOUSE 的键盘、电子合成器及富有煽动力的男、女人声,节奏维持在 110~130BPM 之间,更适合年青人及更符合现代口味。

HIGH ENERGY DISCO 的一个变种,保存了 20 世纪 70 年代中期曲风的根源,又融入了 TECHNO 的因素,它的特点是:渲染的旋律、人声的掌控、快乐、让人 HIGH 的快感及维持在 118~140BPM 的节奏。

JUNGLE 非洲丛林打击与现代化电子合成器音效的混合体,其特点是:副鼓点非常稠密,有少量的唱腔。JUNGLE 音乐有别於其他跳舞音乐之处在于它可以使人有接近疯狂的跳舞感觉。

LIGHT MUSIC 轻音乐又名“情调音乐”(Mood Music),指介于古典音乐和流行音乐之间的一种通俗音乐形式。轻音乐一般以小型乐队加以演奏,结构简单、节奏明快、旋律优美。

NEW AGE 是近十多年才出现的新音乐类型,是指舒适、宁静、清新的音乐,大部分是 Instrumental(纯音乐),往往给人一种大自然的舒畅感觉或宇宙太空的浩瀚的气氛。

NEW BEAT TECHNO 舞曲的欧州分支,节奏更重一些。流行於比利时,受到 INDUSTRIAL 和 HI-NRG 音乐的影响。

O. S. T 是 Original Soundtrack 的缩写,是指电影原声带,很难将个别 O. S. T. 按音乐来型划分,因为电影原声带很多时候将不同类型的音乐与歌

曲集於一碟,故此在这里将所有电影原声带都列入 O. S. T. 类。

POP 指流行曲, Pop 是世界各地的主流音乐,香港等地绝大多数歌手都唱 Pop, 它的特色是旋律明快, 容易上口, 节奏简单, 是一种很能打破地域界限的音乐。

POP DANCE 很简单, 就是可以跳舞的情歌, 有动听的旋律和易记的歌词, 也有很多人把纯的 POP 加上打击乐改成 POP DANCE, 最典型的代表有 PET SHOP BOYS 等, 速度在 80~140BPM 之间。

PROGRESSIVE HOUSE 此类音乐极度机械化以致难于归类在一般性的 HOUSE 节拍之下, 但又不像 TRANCE 和 TRANCE HOUSE 的风格那么重和晦暗。其特点是 TRANCE 风格的键盘和电子合成乐器的处理、HOUSE 风格的唱腔、令人亢奋的电子中板的 HOUSE 节奏及维持在 120~130BPM 的节奏。

R&B R&B(Rhythm and Blues), BPM 约在 80~100 拍, 它原是一种黑人的流行音乐, 最早 R&B 是 Blues 和 Jazz 的混合体, R&B 体现了显著的节奏或节拍, 另外它的旋律也交代的很清晰, 令人留下深刻印象。由于人类优越的物质生活条件以及复古潮流的影响, 目前 R&B 已成为乐坛宠儿。

RAVE 通常指通宵不停的 DISCO 舞会, 也是欧、美、日, 甚至港台最时兴、最 Underground 的一种青少年娱乐形式。凡是在 RAVE 放的音乐皆可称为 RAVE(当然只包括专业 RAVE DJ)。RAVE 的音乐包括 TECHNO, JUNGLE, TRANCE, DRUM&BASS, TRIP-HOP, DEEP HOUSE 等等。

RAP 黑人俚语, 相当于“谈话”(talking), 产自纽约贫困黑人聚居区。它以在机械的节奏声的背景下, 快速地诉说一连串押韵的诗句为特征。这种形式来源之一是过去电台节目主持人在介绍唱片时所用的一种快速的、押韵的行话性的语言。莱普的歌词幽默、风趣, 常带讽刺性, 20 世纪 80 年代尤其受到黑人欢迎。

REGGAE 起源于 20 世纪 60 年代牙买加, 然后才渐渐地传到世界各地, BPM 约在 80~100 拍。Reggae 较注重音乐中鼓和人声的部份, 它和 Funk 一样有明显的节奏和固定的旋律。

SKA REGGAE 音乐的早期风格, 起源于 20 世纪 50 年代末和 60 年代初, 混合了牙买加音乐和 R&B 吉他或钢琴在每小节的 2/4 拍切音。

TECHNO 起源于 20 世纪 70 年代(后工业时代), BPM 在 130 拍以上。House 相比 Techno 要早出现, 因 Techno 时代较电子时代来得早。在典型的 Techno 舞曲中常要听到工厂中一些重复、机械、固定和音效的音效影子。20

世纪 90 年代 Techno 开始在欧洲逐渐普及, Techno 较一般舞曲隆重、激烈和嘈杂。

TECHNO/TECHNO HOUSE 起源于 20 世纪 80 年代中期的底特律和芝加哥, 在 80 年代中晚期只是地下的非主流音乐, 到了 1989—1992 年间已成为美国舞潮的主宰者。其特点是: 电子合成键盘的强烈电子声, 维持在 130~150BPM 的节奏。

TRANCE TRANCE 源於德国, 键盘声制造“催眠”效果。其特点是大量采用电子合成乐器、相当重的低音、电子合成键盘声维持在 128~150BPM 的节奏。

TRIBAL HOUSE 音乐的打击部分的处理在於简单和重复的节奏, 有著原始和具感染力的能量。其特点有 Minima-list(微限主义)、交叉混音、精致的旋律及带有强烈民族风味的歌声, 节奏维持在 120~128BPM 之间。

TRIP-HOP 它是由一些激进派份子音乐家创造的试验性音乐代表之一, 它的特点是把 Break Beat 和 Hip-Hop 的节奏变得很慢配以缓慢的歌唱速度, 代表歌手有 Triky 和 Portishead 等。

第四章

美商——科学与艺术中的审美度

只有艺术和科学能提高人，直到神圣的高度。

——胡赫



第一节 美与审美

考古学和艺术史告诉我们：人类自脱离动物以来就开始了审美欣赏和审美创造活动。早在原始社会时期，人们的活动就已突破生物性需要而萌发出审美的欲求，他们开始装饰自己，娱乐自己，“美化和打扮”自己。据史料记载，那时的古人会用白泥或染料（带颜色的矿物或植物）在身上、脸上画出纹络，来美化自己和吓唬敌人。旧石器时代的山顶洞人，就用石珠、兽牙、海蚶壳等染上红、黄、绿等各种不同的颜色佩带在身上。不仅原始人的装饰品能见出人类这种早期的审美活动，尤其原始艺术更是集中反映了人类早期审美活动。陶器与洞穴壁画是现今所能见到的两项最早的原始艺术记录。随后逐渐发展起来的诗歌、舞蹈、音乐、绘画、雕刻、建筑，包括现代艺术等我们人类文明所见到的种种艺术，表明了这种审美欣赏和审美创造活动伴随着人类的自身发展日益增强，最终演变为人类属性的一部分，爱美成为了人的一种天性。

爱美之心人皆有，从生活中发现美、感受美、欣赏美、创造美，可以说是人类特有的心理和精神的需求。从某种意义上说，人类文明的历史，也就是人类对美的向往和追求的历史，也是人类不断地认识和把握美的规律，利用和发挥美的功能的历史。

一、美的本质

1. 什么是美

那么，美是什么？为什么此事物美而彼事物不美？关于美的本质问题，至今仍然没有一个统一的公认的答案，仍是无数思想者殚精竭虑追索的一个诱人的问题。

在西方,最早对这一问题引起争论的是古希腊哲学家柏拉图,在《大希庇阿斯》^①中,他借苏格拉底之口,提出应当区分“什么东西是美的”和“什么是美”两个问题。“什么东西是美的”,答案是一个个具体的审美对象:花、草、树、木、山、水等等,生动而具体;“什么是美”,答案却要概括出审美对象的所有共同本质,艰难而抽象。最后苏格拉底对希庇阿斯说了这样一句饶有兴趣的话:“从我和你的讨论中,我得到了一个益处,那就是更清楚地了解一个谚语:‘美是难的’。”“什么是美”这一问题和“美是难的”这一结论提出后,吸引了历史上众多美学家、哲学家、艺术家、思想家等的注意,并对之展开了长时间的讨论。但是两千多年过去了,这个问题依然是一个难题。法国18世纪启蒙运动思想家、美学家狄德罗发出了这样的感慨:“人人都讨论美,几乎所有的人都承认有美,并且只要哪儿有美,就会有许多人强烈感觉它,然而知道什么是美的人竟如此之少。”当代英国美学家阿诺·理德甚至说:“审美经验和审美对象,是一种微妙的、不可捉摸的东西,稍一接触它就消失了。我们以为是有声有色的实体,但碰到的却是一团正在消失的云,一息正在飘走的烟雾。”

这里我们必须清楚“美”和“美的东西”的内在含义是不同的:①美是构成美的东西之所以美的根本性质和普遍规律,也即美的本质,是指凡是美的事物都必须具有的某种质的规定性,是美的东西之所以是美的根本原因和依据。②美的东西是指现实世界中存在着的各式各样的美的事物,比如春天里五彩绚烂的鲜花,清晨灿烂的朝霞,落日迷人的余晖,蓝天白云、绿草茵茵的牧场,还有精巧绝伦的手工艺、孩子清纯的眼睛等。

朱光潜在其《西方美学史》一书中概括了“什么是美”的五种基本看法:

第一种是古典主义,认为美在物体形式上,比如毕达哥拉斯、赫拉克利特等认为美是和谐,而“和谐就是对立面的统一”,情感寓于审美的创造中。也有把美看成是造型,是一定线条比例和形体轮廓。

第二种是新柏拉图主义和理性主义,认为“美即完善”,即寻找独立于美的事物之外的普遍性的美是什么。

^① 《大希庇阿斯》是古希腊哲学家柏拉图著,为与谈“恶起于无知”的《小希庇阿斯》区别,故名。全篇集中探讨美的本质问题,以诡辩学者希庇阿斯与苏格拉底对话形式展开。柏拉图通过苏格拉底之口提出“美本身”的概念,认为应严格区别“美本身”与具体的美的事物,然后,作者分别对当时流行的关于美的见解,如美是有用,有益,恰当,快感等进行了批判。提出“美本身”是“一切美的事物有了它就成其为美的那个品质”,一事物分享了“美本身”才具有了美。但文中对“美本身”未能提出具体、确切的答案,全文以“美是难的”作结论。《大希庇阿斯》作为西方第一篇集中论美的著作,是西方美学思想发展史上的重要文献。

第三种是英国经验主义,认为美感就是快感,美即愉快。比如休谟就说“美感与痛感……,是美与丑的真正本质”。他认为“美不是事物本身的属性,它是存在于观赏者的心里。每一个人心里出现一种不同的美”。他肯定对象的形式因素要适应人心的特殊构造,才能产生美感。因此,美的形式和内容并非存在绝对的界限的。

第四种是德国古典美学,认为美是理性内容表现于感性形式。康德是德国古典哲学和古典美学的奠基者,他认为审美是一种判断力,具有“非功利性”,“共通性”及“没有目的的合目的性”。美是善的象征,是道德活动与认识活动的桥梁。黑格尔发展为“美则是理念的感性显现”。

第五种是俄国现实主义,认为美是生活。代表人物是车尔尼雪夫斯基。

国内关于美学的观点,大体有四种不同的看法:

第一,主观论(主张美是主观的),“美是观念”。代表人物是吕荧和高尔太。吕荧认为,美是人的一种观念。他说,美,这是人人都知道的,但是对于美的看法,并不是所有的都相同。同是一个东西,有的人会认为美,有的人却认为不美。甚至于同一个人,他对美的看法在生活过程中也会发生变化,原先认为美的,后来会认为不美;原先认为不美的,后来会认为美。所以美是物质在人的主观中的反映,是一种观念。自然界的事物或现象本身无所谓美丑,它们美或不美,是人给它们的评价。

第二,客观论(主张美是客观的,自然说),“美在物本身”“美是典型”。代表人物是蔡仪。他认为,美的事物之所以美,是在于这事物本身。美不依赖于鉴赏者而存在,但客观的美是可以引起人们的美感。美的东西就是典型的东西,凡是典型的东西都是美的,美的本质就是事物的典型性。

第三,主客观统一论(主张美是客观性与社会性的统一)。代表人物是朱光潜。他给美下的定义为:“美是客观方面某些事物、性质和形状适合主观方面意识形态,可以交融在一起而成为一个完整形象的那种特质。”他所谓客观,是指美必须以客观的自然事物作为条件。所谓主观,是说单纯的客观事物还不能成为美,要等客观事物加上主观意识形态的作用,然后使“物”成为“物的形象”,这时才有美,即把主观理解为实践中的主体,理解为主观能动的主体。这样,主客观的关系变成了人与物的关系,发现事物美成了人对世界的一种关系,即审美的关系。

第四,客观(社会)论(主张美是客观性与社会性的统一,社会说),“美是客观性与社会性的统一”。代表人物李泽厚。他认为,美是一种客观物质的存在,这就是美的不依赖于人类主观意识条件的客观性。但是这种客观性不同

于蔡仪所说的客观性,不是一种自然属性或自然现象、自然规律,而是一种人类生活的属性、现象、规律。美与善一样,只有当人类社会出现后才有,这就是美的社会性。但这种社会性又不同于朱光潜所说的美的社会性是它的主观性,而是指美依存于人类社会生活,是这生活本身,而不是依存于人的主观条件的意识形态、情趣,即美的社会性就是美的客观性。李泽厚指出,美是蕴藏着真正的社会深度和人生真理的生活形象(包括社会形象和自然形象),美是真理的形象。因此,美有两个特点,从本质、规律和理想等方面来说,美具有客观社会性的特点。从可感形态方面来说,美又具有具体形象性的特点。

纵观美学史,人类对美的本质的追问近代以来日益深入:自黑格尔提出“美是理念的感性显现”之后,叔本华认为“美是意志的客体化”,弗洛伊德认为“美是欲望的升华”,克罗齐提出美是“直觉的成功”,车尔尼雪夫斯基提出“美就是生活”。海德格尔则说人生在世应该“诗意地栖居在大地上”,中国美学家朱光潜也有名言“慢慢走,欣赏啊!”。众名家的骇世警言,博彩纷呈,启迪了我们对“美”的无穷遐想,同时也反映了人类对美的本质不尽的探索。

2. 美的本质

美学史上诸多关于美的定义,都有其合理性,但也或多或少存在着这样或那样的缺陷和不足,“路漫漫其修远兮,吾将上下而求索”,人类对美的本质做出科学解释的探索仍在继续。这里我们重点介绍马克思主义实践观点解释的美的本质。

马克思认为,美是社会实践的产物,美的本质不能简单地归结为对象的自然属性,也不能完全归结为主体的心理条件。美既是和对象的某种特殊性质有关,又离不开主体的一定的心理条件。这就是说,应该从主体和客体的相互关系中去揭示这个美学之谜。而联系主体与客体的桥梁就是人类的社会实践活动。在实践过程中,一方面人的主观目的、计划、方案在对象中得以实现,转化为客观物质的东西;另一方面,客体被改造,成为符合人的主观目的的对象。正是在主体和客体的这种相互作用、相互渗透中,隐藏着美的本质。也就是说,美的本质根源于实践,因此才使得一些客观事物的性能、形式具有审美性质,而最终成为审美对象。

马克思在《1844年经济学——哲学手稿》一书中,曾提出“劳动创造了美”。劳动是人类最基本的实践活动,研究劳动的基本特征,可以从中认识到美的本质。

第一,劳动是有意识、有目的的活动。同动物的受本能驱使的活动不同,人类的劳动是有目的的、有计划的活动,人能预见到自己劳动的直接后果,它

在劳动之前已经“观念地”存在于人的头脑中。

第二,人的劳动不仅是合目的的活动,而且是合规律的活动,是合目的合规律的统一。人为了要在对象中实现自己的目的,就必须掌握对象的客观规律,并运用客观规律使对象按自己的需要发生形态变化。在这个过程中,人的主观目的得到了实现,而客观规律主体化了,成为人们改造世界的力量。主体目的和客观规律在劳动中得到了统一,人获得了活动的自由。

第三,劳动的过程是人的本质力量对象化的过程。所谓人的本质力量对象化,具体地说,它一方面指人在劳动实践中,将自己的创造才能和智慧乃至整个生命活动,包括思想、情感、意志、理想、品格等物化在对象之中,使人的本质见诸于客体,从而成为人的对象;另一方面,人从经自己劳动实践改造过的对象中,看到了自己的创造才能、智慧、思想、情感、意志、理想、品格等,从而使对象“人化”了、“社会化”了,赋予对象以人的社会性的内容,打上人意志的印记,即将人的本质力量对象化到具体的事物上面,从而在他所创造的世界中直观自身。

第四,劳动是赋予对象以形式特征的活动。人是自然界长期发展的产物,人从事劳动的材料、原料都来自自然界,人的劳动只是改变了对象的既定形式,赋予对象以新的对人有用的形式。这种对象的存在形式,一方面符合人们一定的功利需要,另一方面,也是合目的、合规律的人类自由活动的体现。因为就人类劳动的活动形式而言,人们为了要实现预定的目标,赋予对象以新的对人有用的形式,就必须掌握和运用对象的客观规律,即这种活动必须是符合规律的。这时,人的主观目的和客观规律达到和谐一致,活动成为自由的活动,活动形式就是自由的形式,而活动对象也以其合目的合规律形式,体现了人从对象世界中争得的自由。对象形式就是人的自由的实现,其中体现出人的自由创造的本质。

正是这种劳动,它现实地证明了人之所以为人的根本性质。人类的生产劳动,一方面创造出人类所需要的产品,另一方面在这些产品中凝结了劳动者的智慧和才能,体现了人的本质力量——自由创造的生命表现,因而才给人带来喜悦和欢愉,并从中获得美的享受。人既在活动中体验到自己生命表现的愉悦和乐趣,又在直观自己创造的对象世界时,看到了自己的智慧、才能和力量成为客观现实,摆脱了受对象的盲目必然性支配而成为统治、支配对象的主人,并由此产生欢欣和快感。这种愉悦和快感就是最本质意义上的美感,而引起这种快感的对象,就是美的对象。

简言之,美就是以宜人的物质形式显现出对人的本质力量的肯定和确证^①。

值得一提的是,浙江大学教授陈大柔提出的“张力美”的概念。他从科学与艺术审美创造的角度,重新审视美的概念和定义,认为传统的关于美的定义大多是艺术美的定义,他在研究科学美和可以进行科学审美创造的基础上,给出了一个关于科学和艺术的美的自定义:美是实在动心的有意义的张力形式^②。其中“实在动心”指出了美产生的基础是实在客体和美感主体契合的统一。“意义”包括“意味”和“真义”两方面,在艺术是指其“意味”,在科学则是指其“真义”即客观规律;艺术的内容即是形式意味,科学的内容即是形式真义。“动心”包含两方面的意思,就艺术而言是指主体的“动情”,就科学而言是指主体的“动智”。于是,艺术美是令人动情的有意味的形式,科学美是令人动智的有真义的形式。进而,主体的审美心理和客体实在的审美属性都具有张力,这两种力能达成契合统一而产生令人动心的美感。就艺术审美活动而言,当有意味的张力形式与主体的心理张力形式同形同构时,审美主体就有了动情的美感,或产生出美的意象;就科学审美活动而言,当有真义的张力形式与主体的审美心理张力形式同形同构时,审美主体就有了动智的美感,就有可能把握到实在美的本质并产生出科学美的概念和符号体系,即作出科学审美创造。

3. 美的特征

尽管美的事物千姿百态,各呈异彩,但是同世上万物一样,美同时具有一些基本的特征,比如客观性、形象性、感染性以及功利性等。

(1)美的客观性是指美具有客观的规定。一切美的事物都具有客观物性因素,这些物性因素在引起人的审美愉悦方面起着至关重要的作用。它决定了人们之所以选择这个事物,而不是那个事物作为美的对象。无论是一部小说、一幅名画,还是一处优美的风景,这些美的事物总是离开欣赏者而独立存在的。同时,美不管存在于哪个领域,都不能脱离事物的自然物质属性,也不能脱离客观物质属性的诸因素,如线、形、色、音等物质材料,正如绘画美离不开色彩,文学美离不开语言,音乐美离不开旋律节奏声调一样,如果抽掉了自然物质材料,美的存在也就失去了形式因素。马克思在分析金银的美时指出:“金银的美学属性使它们成为满足奢侈、装饰、华丽、炫耀等需要的天然材料,总之,成为剩余和财富的积极形式。它们可以说表现为从地下世界发掘出来

① 林俊华. 护理美学. 北京: 中国中医药出版社, 2009.

② 陈大柔. 美的张力: 科学与艺术的审美创造. 北京: 商务印书馆, 2009.

的天然的光芒,银反射出一切光线的自然的混合,金则专门反射出最强的色彩红色,而色彩的感觉是一切美感中最大众化的形式。”(马克思《政治经济学批判》,《马克思恩格斯全集》人民出版社,1962年版,第13卷,第145页)一件事物的美,它的客观物质属性是不可或缺的条件。

(2)美的形象性是指美总是显现为具体、生动的,能为人的感官所接受的,具有一定观赏价值的感性形象。美作为客观物质的社会存在,它是可感的、具体的、形象的,比如一束鲜花、一方奇石、一幅字画、一座险山等。人们欣赏美,总是首先被对象的线条、色彩、节奏、韵律等形式因素所打动,并体验到其中的情感意蕴,激起种种审美感受。离开了事物的感性形象,也就无所谓审美了。美的事物和现象总是形象的、具体的,总是凭着欣赏者的感官可以直接感受到的。美的形象,一方面在于它的内容的社会功利性,即有用、有利、有益于社会生活实践,是对实践的肯定,是一种价值;一方面在于它的质料和形式的合规律性如对称、均衡、比例、和谐等等,二者是统一的构成完整的形象。美是具体可感的形象:自然中有形象,生活中有形象,艺术中有形象,但并不是一切形象都是美的,美的形象是合规律性和合目的性统一的形式。比如,丑的东西也有形象,然而它的形象不管多么具体逼真,都不能怡情悦性。只有那些给人带来愉悦感的形象,才是美的。

自然中美的形象,作为合目的的和合规律性相统一的形式,是指体现合目的性的合规律性统一内容的自然规律性形式。社会中美的形象,作为合规律性和合目的性统一的形式,是指体现合目的性和合规律性统一内容的人类目的性的实践活动及其产品的形式。艺术美的形象与自然美、社会美的形象不同,它不是现实中客观物质社会存在的形象,而是物态化的形象,是艺术家的审美心理、审美理想物态化的产物,实质上是对自然中的社会中美的形象的反映。

美的事物犹如一面镜子,使人们可以从中看到自己的形象,看到自己丰富多彩的生活。实际上,在具体感性的美的形象之中,都体现着人的自由地、能动地创造活动,包含着人们的审美理想,肯定着人的审美认识能力和实践活动。因此,当人们看到一个个鲜活绝美的形象、在感受到美的事物时,心里会自然洋溢起一种难以名状的喜悦,精神振奋,心情舒畅。

例如,1936年2月,毛泽东同志和朱德率领红军长征部队胜利到达陕北清涧县袁家沟,准备渡河东征,开赴抗日前线。为了视察地形,毛泽东同志登上海拔千米白雪覆盖的塬上,当“千里冰封”的大好河山展现在他眼前时,不禁感慨万千,诗兴大发,欣然命笔,写下了一首豪放之词《沁园春·雪》。

沁园春·雪

毛泽东

北国风光,千里冰封,万里雪飘。
望长城内外,惟馀莽莽;大河上下,顿失滔滔。
山舞银蛇,原驰蜡象,欲与天公试比高。
须晴日,看红妆素裹,分外妖娆。

江山如此多娇,
引无数英雄竞折腰。
惜秦皇汉武,略输文采;唐宗宋祖,稍逊风骚。
一代天骄,成吉思汗,只识弯弓射大雕。
俱往矣,数风流人物,还看今朝。

1945年日本帝国主义投降后,毛泽东亲赴重庆与国民党谈判。1945年10月应柳亚子要求,亲笔书写了这首咏雪词(见图4.1)赠他。



图4.1 毛泽东手书《沁园春·雪》

该词分上下两篇。上篇描写北国雪景,展现祖国山河的壮丽;下篇由祖国山河的壮丽而感叹,并引出英雄人物,纵论历代英雄人物,抒发诗人伟大的抱负。

毛泽东诗词是中华诗词海洋中的一朵奇葩。《沁园春·雪》更被南社^①盟

① 南社是一个曾经在中国近现代史上产生过重要影响的第一个大规模的革命文化团体,1909

年11月13日成立于苏州,其发起人是柳亚子、高旭和陈去病等。南社受孙中山先生领导的同盟会的影响,取“操南音,不忘本也”之意,鼓吹资产阶级民主革命,提倡民族气节,反对满清王朝的腐朽统治,为辛亥革命做了非常重要的舆论准备。活动中心在上海。社员总数1650余人。1923年解体,以后又有新南社和南社湘集、闽集等组织。前后延续30余年。

主柳亚子盛赞为千古绝唱。这首词一直是众人的最爱,每次读来万里雪原的万千气象,这一壮丽的形象都跃然纸上,仿佛又回到了那个战火纷飞的年代,又看到了中国人民指点江山的伟大气魄,不由地沉醉于那种豪放的风格、磅礴的气势、深远的意境、广阔的胸怀。

(3)美的感染愉悦性是指大凡审美对象,都具有一种能感染人、愉悦人、令人喜爱的特征。美的感染性是美本身固有的特点,是美的形式与内容的统一所显现的。同时,美的东西之所以具有强烈的感染力,就在于他体现了人的东西,尤其是体现了人的情感生活。车尔尼雪夫斯基曾用爱情来比喻过美的感染性和美的愉悦性。他说:“美的事物在人们心中所唤起的感受,是类似我们当着亲爱的人面前时洋溢于我们心中的那种愉悦。我们无私地爱美,我们欣赏它,喜欢它,如同喜欢我们喜爱的人一样。由此看见,美包含着一种可爱的,为我们的心所宝贵的东西。”美的这种使人感动的特性,体现在美在于主体与客体之间的交感、人与物之间的动感,以及人的精神性快感上。美直接诉诸人的情感,或喜爱、或激动、或崇敬,使人在精神上获得一种极大的愉悦和满足,美的愉悦性,从审美主体来说,它不仅是明耳悦目的简单的生理反应,而是一种高级的精神享受;它是人的各种心理功能和谐运动产生一种愉悦,是一种真正的心理上的谐振的共鸣,即“赏心悦目”和“刻骨铭心”。

人们步入田园小道,面对一片美丽的风景,就会感到赏心悦目,心旷神怡;看到一部好影片,欣赏一次音乐会,读一部优秀的文学作品,会在精神上获得满足;聆听英雄人物的事迹报告,会产生强烈的敬仰、爱慕、感动之情。由此可见,无论是自然美、社会美,还是艺术美,其间都充满了感染愉悦性。

(4)美的功利性是指反映美的事物的美感具有对人有利益、有用的功利内容。美感的功利性主要表现为一种精神的功利性。美是一种价值,美的效用既不在于经济实用,也不是纯粹的道德工具,它是通过愉悦人的身心,陶冶人的情操,净化人的心灵,达到提高生活质量,有利于个体自由、全面地发展。美是人类社会的实践的产物。这就决定了美脱离不了人类社会,又脱离不了社会实践。实践是有目的、有意识的行为。美又为人类所专有。人类在认识世界、改造世界中,就必须发生一个“利”与“害”、“有益”与“有损”的问题。对人的实践无用有害的事物本质上是不能成为美的。在审美活动中,人们受到美的熏陶和教育,提高了某种认识,满足了精神生活的某些需要,得到鼓舞、娱乐和休息,带来精神愉悦,是人的精神生活的重要组成部分。人类整个社会生活是由物质生活和精神生活两大部分组成,二者互相影响,互相促进,相辅相成。美感的功利性不是给人以直接的物质实惠,即是以精神力量鼓舞士气,推动物

质生产,促进社会发展。

美是人的社会实践的产物,是人的本质的对象化,是真与善的内容同和谐的形式相统一的,丰富独特的,能引起人的愉悦心情的生活形象。从这个角度来讲,美还具有客观性与社会性的统一、形象性与理智性的统一、真实性与功利性的统一、内容美与形式美的统一等几个相互联系,不可分割的特征。

二、科学与艺术审美的心理机制

审美系指辨别、领会事物的美。我们知道,美源于生活,源于对事物的审美感知,源于人心灵深处的体验和无限创造力。审美是人类掌握世界的一种特殊形式,指人与世界(社会和自然)形成一种无功利的、形象的和情感的关系状态。现代心理学已经证明,人的认识过程不是客体、主体的单向刺激和反应(反映)的过程,而是主客体相互作用的过程。皮亚杰的发生认识论就认为,人的认识的发生和发展是一个主客体相互作用、主体不断进行心理(认识)建构的过程。美感作为一种特殊的快感,在生理机制上也以特殊的功能元素为基础。审美之所以能发生,就因为它实质上是人类在反复审美实践基础上、在大脑皮层某些特定部位形成了审美功能元素。

一件惊人的科学发现、一个新颖的科学发明、一部优秀的文学艺术作品、一副动人心扉的画卷为什么会受到人们的喜爱、赞赏甚至崇拜,除作者的水平高外,主要的就是科学与艺术中普遍存在的审美的心理机制作用。研究表明,审美的心理机制是由感觉→直觉→形象思维→记忆的综合过程。据美学大师王朝闻分析^①：“在审美中,人们通过感觉感知审美对象,并在审美主体的一些主观条件的影响下将知觉专注于对象的感性、具体性的形态,使直接的感觉因素获得充分的兴奋,对象的这一方面获得了充分的注意,从而构成审美感受。但审美感受不单纯是一种感性的认识。审美主体往往结合感性的形象,通过想象和思维的相互作用,把感觉和知觉到的直观和表象,加以去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的改造制作功夫,既保留了现象中的具体性、鲜明性、生动性,又达到了深刻地反映和认识事物的本质,从而构成审美感受中的理性认识,由此而产生的一种特有的情感愉悦,进入了审美感受的高级状态,完成审美感受作为情与理相统一的心理功能。”实际上,在审美的过程中,人的心理活动不是单一的,而是相当复杂的综合反映,是大脑整体功能的发挥,其

^① 王朝闻. 美学概论. 北京:人民出版社,2004.

感觉、思考、理解、想象是此起彼伏、相互联系、互相促进而形成心理机制。

审美的心理机制除了上述的神经生物学的解释以外,还有哲学、社会学、行为学等方面的内涵。对此北大教授、著名学者金开诚先生认为有以下四个方面问题^①:

第一个问题,审美过程当中感受和理解的。人类的一切认知活动,都离不开对客观事物的反应。但是,我们人在认知不同对象的时候,他所经历的心理过程并不是完全一样的。从心理学的意义上来说,人的感觉器官,如果不受到一定程度的刺激,就不可能感知任何事物。这个刺激是客观存在的,审美活动也不例外。艺术作品或者其他一个美的事物,它之所以能成为审美的对象,被感知,那就是因为这个作品、审美对象,它给了审美主体的感觉器官,给了它一个美的形象刺激,所以才能够带来不同感官、不同程度的生理上的快感和精神、情感的愉悦。

第二个问题,审美主体要运用自己本来就有的生活经验和知识,把它参加到审美对象当中去,和它的内容联系起来,从而获得对对象的深刻理解。比如我们在聆听小提琴协奏曲《梁祝》时,20岁和50岁的感受是不一样的,因为太多的人生阅历参与了其中,完成了一次又一次的审美激荡。

第三个问题,审美过程中的联想和想象。审美过程当中,由于审美者面对的是很富有吸引力的、启发性的一种美的形象,所以呢,会自然地唤起对事物的种种联想和想象。这些联想和想象是在对审美对象有所感受、有所理解的基础上产生的。它们反过来又会加深感受和理解。

第四个问题,审美过程当中情感活动。情感活动是审美心理当中极为重要的组成部分。因为任何审美过程,如果不能动人以情,那就不能使人产生美感,或者至少这个美感是不深刻的。你对客观事物产生了态度,态度变为生理感觉,生理感觉又被你体验出来,这就叫情感。在美感引起的情感活动当中,有两种基本的情感,就是“惊”和“喜”的结合。“喜”就是审美愉悦、赏心悦目,是一种快感。“惊”是对艺术作品的惊异之感、敬佩之情,它在意识的深层,你往往无所觉察。但是,却是审美评估里的很重要的因素,因为科学美和艺术美属于多种因素的和谐结合,其中最重要的因素就是一个创造力的外化,这是人的本质力量,是人所特有的。

科学与艺术的审美心理机制的规律,作为人类的共性普遍存在,而单个主

^① 2003年4月,北京大学教授、著名学者金开诚先生应邀在百家讲坛文学馆作“艺术审美的心理机制”专题讲座。

体的审美心理体验,因文化等的差异,却又是人各有异,千差万别。这不仅不影响我们审美,反而更说明了美的无与伦比的质感!美无处不在,只要我们有善于发现美的眼睛和善于感知美的心理。



第二节 科学与艺术中美的智慧——美商

科学与艺术是人类主观对客观世界的描述,无论其形式如何多样,内容如何的繁纷,都是人类社会期盼未知的探索。其中有一个主要的维度是不变的,即人类对大美的追求,这是科学与艺术中的美的智慧,在人文层面的,它是人类精神探索的目的——取得自悦、和谐和安宁。而美商则是科学与艺术中美的智慧的集中体现。

一、什么是美商

美商,据百科名片介绍,其全称为美丽商数(Beauty Quotient, BQ),并不是指一个人的漂亮程度,而是一个人对自己形象的关注程度,对美学和美感的理解力,甚至包括一个人在社交中对声音、仪态、言行、礼节等一切涉及个人外在形象的因素的控制能力。最先提出美商概念的英国美学家娜奥米·尔夫认为:与以前相比,妇女已有着更多的职业选择、更多的受教育机会,因而追求那种先前看来几乎完全不可能的身体完美也成为一种可能^①。与天生的智商、情商不同,美商作为一种程度、一种标准(包括三围、头发、牙齿、嘴唇以及身体每一个部位的具体尺寸),被认为可以在后天获得,可以被模仿。近几年,在西方逐步升温的美商热潮,反映了21世纪妇女追求美的这种新时尚。

众所周知的智商和情商在我们生活中随处可见:它们一个是对人的智力的表述和衡量,一个是对人运用理智控制情感和操纵行为的能力的表述和衡量。而前述的美商及其测试皆在一个人的仪表仪容方面多为强调,缺少关于人的审美能力的简洁的考量。在科学与艺术的发展中,审美活动贯穿始终,正是在审美活动中,科学与艺术具有了同时性、互通性和互换性。借鉴智商和情商的说法,我们在此扩充美商的概念,以强调科学与艺术中的一个人审美和创造美的能力。

那么,什么是美商?我们以为,美商是测定和描述人的感悟和欣赏美的一

^① 华乾. 你的美商有多高? 沪港经济, 2002(1).

种量化指标,指一个人运用理智和情感审美以及创造美的能力,反映了科学与艺术中美的智慧。美商作用于人的感性和情感层面,包括“潜移默化”的无意识的层面,它影响人的情感、趣味、气质、性格、胸襟等。美商是一个人对美的接受能力,主要包括内容有:一是感悟美,即能随时用美及美的事物感动和激励自己;二是创造美,它能够使人在科学艺术中有美及美的事物的创造;三是认识美,因为只有认识美,才能更好地成为美的感悟者和创作者。我们暂且可以把美商定义的能力包含为:对美的知觉力、评估力、表达力、分析力、转换力。

对美的知觉力,即感悟美的能力,反映了一个人对美及美的事物感受的程度。知觉力强者,比较容易感受和捕捉客观世界的美,也容易引起主观世界的美的共鸣。

对美的评估力,是对美的质度有较明晰的评价,反映了一个人对美及美的事物在质的方面肯定的能力。评估力大者,能比较清晰地划分客观世界的美的差异及等级。

对美的表达力,是对美及美的事物再现的能力,反映了一个人对美及美的事物再创造的能力。表达力强者,能比较准确地把握和创造客观世界的美,也是主观世界的美对客观美的深度关照。

对美的分析力,是对美及美的事物归类的能力,反映了一个人对美及美的事物细微感悟的能力。分析力强者,能比较详尽地区分客观世界的美。

对美的转换力,是对美及美的事物与它事物联系的能力,反映了一个人对美及美的事物转换为其他事物的能力。比如在主观上转换为激励、鼓舞等,在客观上转换为创造、制作等。转换力强者,能比较容易地即刻转换客观世界的美,表现了其主观世界的美的高度敏感性。

美商对于科学家来说,是非常重要的,它能给科学家带来科学创造的灵感和智慧。历史上,科学研究中许多新的发现不是靠逻辑推论,而是靠直接观察或先进仪器帮助下的观察,靠直觉、想象力和洞察力。庞加莱^①说:“逻辑是证明的工具,直觉是发现的工具。”“缺乏审美的人永远不会成为真正的创造者。”爱因斯坦说:“想象力比知识更重要。”1905年,他发表了五篇有深远影响的论文。他的质能关系式 $E=mc^2$,为原子弹的制造和原子能发电产业开辟了道路。这种直觉、想象力和洞察力的培养,不能靠智育,而要靠美商。

^① 亨利·庞加莱(Jules Henri Poincaré, 1854—1912),法国数学家,他的研究涉及数论、代数学、几何学、拓扑学等许多领域,被公认是19世纪后四分之一和20世纪初的领袖数学家,是对于数学和它的应用具有全面知识的人。

二、智商、情商与美商

智商(Intelligence Quotient, IQ)是用以表示智力水平的工具,也是测量智力水平常用的方法,智商的高低反映着智力水平的高低。情商(Emotional Quotient, EQ)是表示认识、控制和调节自身情感的能力。情商的高低反映着情感品质的差异。美商(Beauty Quotient, BQ)是感悟、欣赏和创造美的能力。美商的高低反映美感品质的差异。情商对于人的成功起着比智商更加重要的作用。美商则将人的智商和情商有机的连接起来,起着沟通作用,在科学与艺术中成功的创造以及人生和生活质量诸方面作用显著。智商、情商和美商,都是人的重要的心理品质,都是事业成功的重要基础。智商、情商和美商反映着三种性质不同的心理品质。智商主要反映人的认知能力、思维能力、语言能力、观察能力、计算能力、律动的能力等。也就是说,它主要表现人的理性的能力。它可能是大脑皮层特别主要是主管抽象思维和分析思维的左半球大脑的功能。情商主要反映一个人感受、理解、运用、表达、控制和调节自己情感的能力,以及处理自己与他人之间的情感关系的能力。情商所反映个体把握与处理情感问题的能力。情感常常走在理智的前面。它是非理性的,其物质基础主要与右半球大脑功能及脑干系统相联系。美商主要反映人的审美感悟及创造美的能力。美商可以说是穿越于智力理性与情感智力,游走于两者之间的“光明使者”,是理性和非理性的共有体。其物质基础涉及大脑的两个半球及脑干系统。

其次,智商、情商和美商的形成基础有所不同。智商、情商和美商虽然都与遗传因素、环境因素有关,但是,三者与遗传、环境因素的关系是有所区别的。智商与遗传因素的关系远大于社会环境因素。据英国《简明不列颠百科全书·智力商数》词条载:“根据调查结果,约70%~80%智力差异源于遗传基因,20%~30%的智力差异系受到不同的环境影响所致。”情商的形成和发展,先天的因素也是存在的。例如,“人类的基本表情通见于全人类,具有跨文化的一致性。”(《情感智商》,潘云明主编,中国城市出版社,第22页)美国心理学家艾克曼的研究表明,从未与外界接触过的新几内亚人能够正确地判断其他民族照片上的表情。但是,情感又有很大的文化差异。民俗学研究表明,不同的民族的情感表达方式有显著差异。从近代史研究中也可以看到,人的情感容易受到社会环境的影响,人总是有着根深蒂固的从众心理。美商的形成

和发展,既有先天的因素,也有后天的因素。一般来说,后天的因素要大于先天的因素。

第三,智商、情商和美商的作用不同。智商的作用主要在于更好地认识事物。智商高的人,思维品质优良,学习能力强,认识深度深,容易在某个专业领域作出杰出成就,成为某个领域的专家。调查表明,许多高智商的人成为专家、学者、教授、法官、律师、记者等,在自己的领域有较高造诣。情商主要与非理性因素有关,它影响着认识和实践活动的动力。它通过影响人的兴趣、意志、毅力,加强或弱化认识事物的驱动力。智商不高而情商较高的人,学习效率虽然不如高智商者,但是,有时能比高智商者学得更好,成就更大。因为锲而不舍的精神使勤能补拙。另外,情商是自我和他人情感把握和调节的一种能力,因此,对人际关系的处理有较大关系。其作用与社会生活、人际关系、健康状况、婚姻状况有密切关联。情商低的人人际关系紧张,婚姻容易破裂,领导水平不高。而情商较高的人,通常有较健康的情绪,有较完满的婚姻和家庭,有良好的人际关系。美商的作用实际上在促成两者良性发展和转化。美商有促进人生走向美好的“不可低估的作用”,历史上那些科学大家和艺术大师,比如爱因斯坦、达·芬奇、毕加索、杨政宁等的美商都比常人要高。

《情绪智力》的作者美国哈佛大学教授丹尼尔·戈尔曼指出,真正决定一个人是否成功的关键是情商能力而不是智商能力。所以,有人说了一句话叫什么,智商诚可贵,情商价更高。我们在此变通为:智商诚可贵,情商价更高,若为自由故,美商更重要。

三、美商的度量

美商的度量可以从感悟美、欣赏美和创造美几个方面进行。已有一些美商的测试表,散见在妇女及职场等杂志、网页上,主要用来考量是否美女、靓男等成功人士的。在此我们设计了一个美商测试卷(见附表二),主要用于大学生、科技、艺术工作者、企事业管理人士等相关职业人员。

为了使测验较为客观,建议在作题时,不要在每一项提问中停留过长,在对问题做出反应片刻之后,立即对你认为最准确的答案做出回答,然后马上做下一题。最重要的是,对自己诚实。不要选择那些希望具有的品质、特征、技能或背景,而要填上那些你认为自己现在真正拥有的东西。

附录二 美商测试卷

1. 你喜欢听音乐吗?

(1)反感 (2)不喜欢 (3)说不准 (4)一般 (5)非常喜欢

2. 你喜欢看绘画吗?

(1)反感 (2)不喜欢 (3)说不准 (4)一般 (5)非常喜欢

3. 你平时喜欢欣赏美吗?

(1)反感 (2)不喜欢 (3)说不准 (4)一般 (5)非常喜欢

4. 你知道世界上的名画数量,请列出名称(在括号内)。

(1)1~2幅 (2)3~4幅 (3)5~7幅 (4)8~10幅 (5) ≥ 10 幅

5. 你知道的世界上的文学名著数量,请列出名称(在括号内)。

(1)1~2部 (2)3~4部 (3)5~7部 (4)8~10部 (5) ≥ 10 部

6. 你知道的世界上古典音乐的数量,请列出名称(在括号内)。

(1)1~2首 (2)3~4首 (3)5~7首 (4)8~10首 (5) ≥ 10 首

7. 你喜欢欣赏建筑美吗?

(1)反感 (2)不喜欢 (3)说不准 (4)一般 (5)非常喜欢

8. 你能欣赏科学理论美吗?

(1)反感 (2)不能 (3)说不准 (4)一般 (5)非常能

9. 你能欣赏公式美吗?

(1)反感 (2)不能 (3)说不准 (4)一般 (5)非常能

10. 你能欣赏科学试验中的美吗?

(1)反感 (2)不能 (3)说不准 (4)一般 (5)非常能

11. 你平时喜欢唱歌吗?

(1)反感 (2)不喜欢 (3)说不准 (4)一般 (5)非常喜欢

12. 你平时喜欢观看雕塑吗?

(1)反感 (2)不喜欢 (3)说不准 (4)一般 (5)非常喜欢

13. 你比较喜欢的艺术(音乐、绘画、书法、文学、雕塑、建筑、盆景等)种类。

(1)1种 (2)2种 (3)3种 (4)4种 (5) ≥ 5 种

14. 你对自己艺术修养的感觉的评价。

(1)反感 (2)没有 (3)说不准 (4)一般 (5)非常好

15. 你喜欢的文艺形式种类(唱歌、跳舞、诗歌、戏剧等)

(1)1种 (2)2种 (3)3种 (4)4种 (5) ≥ 5 种

16. 你喜欢的体育活动(篮球、足球、羽毛球、排球、田径等)。

(1)1种 (2)2种 (3)3种 (4)4种 (5)≥5种

17. 你会演奏乐器(小提琴、钢琴、笛子、二胡、小号、黑管、萨克斯等)吗?

(1)反感 (2)不会 (3)说不准 (4)一般 (5)非常会

18. 你在班(单位)上是文艺积极分子吗?是(唱歌、跳舞、诗歌、戏剧等)哪方面的?(括号里填哪方面的)

(1)反感 (2)不是 (3)说不准 (4)一般 (5)骨干

19. 你在班(单位)上是体育积极分子吗?是(篮球、足球、羽毛球、排球、田径等)哪方面的?(括号里填哪方面的)

(1)反感 (2)不是 (3)说不准 (4)一般 (5)骨干

20. 当你看到一幅名家的画时,

(1)反感 (2)不兴奋 (3)说不准 (4)一般 (5)非常兴奋

21. 当你听到看到一首音乐名曲时,

(1)反感 (2)不兴奋 (3)说不准 (4)一般 (5)非常兴奋

22. 当你看到一处美丽的风景时,

(1)反感 (2)不激动 (3)说不准 (4)一般 (5)非常激动

23. 当你取得成功或遇到高兴之事时,会哼乐曲或者想象一件艺术品的美来助兴吗?

(1)反感 (2)不会 (3)说不准 (4)一般 (5)特别会

24. 当你遇到挫折或悲伤之事是,会哼乐曲或者想象一件艺术品的美来缓解郁闷心情吗?

(1)反感 (2)不会 (3)说不准 (4)一般 (5)特别会

25. 你会画画吗?

(1)反感 (2)不会 (3)说不准 (4)一般 (5)非常会

26. 你会朗诵或写诗吗?

(1)反感 (2)不会 (3)说不准 (4)一般 (5)非常会

27. 你爱听交响乐吗?

(1)反感 (2)不爱 (3)说不准 (4)一般 (5)非常爱

28. 你有过发明创造吗?

(1)反感 (2)没有 (3)有过1个 (4)有过2~3个

(5)有过4个以上

29. 你得过科学与艺术相关奖项吗?

(1)反感 (2)没有 (3)有过1个 (4)有过2~3个

(5)有过4个以上

30. 你平时注意自己的仪表仪容吗?

(1)反感 (2)不会 (3)说不准 (4)一般 (5)非常会

31. 你平时喜欢美化你的周围环境(宿舍、房间、办公室、住所等)吗?

(1)反感 (2)不喜欢 (3)说不准 (4)一般 (5)非常喜欢

32. 你对自己今后在科学与艺术方面取得成绩的评价

(1)不会有 (2)说不准 (3)很低 (4)一般 (5)非常高

美商分值计算,选中的小括号里的题号即为该题的得分值,例如,选(3)得3分,选(5)得5分。将以上32项提问分值相加并乘以相关年龄系数(< 18 岁 $\times 1$; $19\sim 23$ 岁 $\times 0.95$; $24\sim 27$ 岁 $\times 0.90$; > 28 岁 $\times 0.85$),即为测试者的美商值。其中:

100分为平均值;

90~110分是普通人美商;

> 110 分高美商;

70~89分中美商;

< 70 分低美商。

作为科学与艺术中美的智慧的集中体现,美商是随着人类自身的发展而不断完善和增值的。对于一个人,无论是先天不足,还是后天缺憾,都没有理由,也不应该丢弃心中的这块唯美的“风水宝地”,尤其是将来要报效祖国的莘莘学子,唯一要做的,就是热爱生活,在学习、生活和工作中,用心感悟美、发现美、认识美和运用美,不断增强自己的美商,在科学与艺术的探索中,用自己的智慧和双手为祖国和世界添辉增彩,创造出更加美好的未来!

第五章

科学和艺术中的创造性思维

我之所以比别人看得更远些,是因为我站在巨人的肩膀上。

——牛顿



第一节 人类的创造之恋

遥望历史,从原始人的茹毛饮血、钻木取火,到现代人家庭用微波炉、方便食品;从古战场人传马递的烽火台报信,到当今覆盖全球无所不包的网络瞬间信息传递,以及飞机、汽车、建筑、水库、文字、绘画、音乐、雕刻、影视……这些色彩斑斓的“人间瑰宝”带给我们的是一次又一次心灵的震撼!所有这一切,都是我们人类生生不息的创造。肃然间倍感到伟大,一种创造的伟大。越过时空的界线,我们看到的是人类永不熄灭的创造之火,冥冥中我们听到了人类久远的充满生机的创造灵魂之呼唤,而朦胧中我们感到的是人类一往情深的发明创造之恋!

据报载,黑猩猩也有某些“创造行为”,能够制作简单的工具,例如,折弄一个细树枝来伸够洞里取食白蚁。涉过历史的漫漫长河,我们不妨联想一下人类祖先——猿人——的创造活动。我们可以想象在过去的人类祖先中有一个伟大的创造者,是他第一次用前肢抓起一根草茎,去掉枝叶,伸进他手指伸不进的小洞中钓出白蚁或者干别的什么。人类祖先迈向文明的第一步是从这里开始。当然,我们不能肯定这个活动是一个人完成的,也不一定是在几分钟里完成,但祖先完成这个活动,必须在大脑中有一个设想,我们称之为创造的原欲和冲动^①,尽管很简单,可它是今后的发展基础。而正是这种创造的原欲和冲动,使人类祖先不断改变和完善自身,最终发生了质变——彻底摆脱了猿人,进化为现代人。同样,也正是人类这种可贵的创造的原欲和冲动,使得我们现代人向着未来人进化。

研究表明,人类的审美创造伴随着这种“创造的原欲和冲动”也日益形成。

^① 许延浪,等.当代大学生创造与创业.西安:西北工业大学出版社,2009.

人类早期对陶器的需要就经历了从实用向审美的发展。我国相当于野蛮时代中期的大汶口文化时期的陶器,就比以前(如仰韶文化)实用的陶器更加复杂优美,不仅鼎、扁、瓮、觥等新型器物出现了,而且纹饰和色彩也日趋丰富多样。

一、创造及其要素

什么是创造?创造是人类在改造客观世界、建设精神和物质文明中具有新意的,并获得新价值的特殊活动。从本质上讲,创造是一个从传统出发而不断超越传统的辩证发展过程。创造力(Creativity)、创造性思维(Creative thought)及创造技法(Creative Skill)构成了创造的三要素。创造力是创造者所具备的一种高级心理能力,创造力的特征是非常的个性化,在此当中它既包括一般智力和知识的作用,也包括动机、兴趣和态度的作用;从人才学来讲,创造力是一个人的智力资源和非智力资源的有机完美的结合。简言之,创造力是产生创意并付诸于实践的能力。创意即创造性构想,在解决问题中多具有创新的意义。创造性思维是创造要素的核心组成部分,其特征是“非复制性”的,表现在思维的流畅性、弹性、独特性和精密性。

创造技法则是创造性思维方法、创造经验、技巧的总和。创造的三要素在创造中密切相连,缺一不可。缺少创造性思维,便不可能有很强的创造力,而强的创造力往往又是由好的创造技法支撑和辅佐的。同时,创造技法还促使创造性思维向更高一级发展,从而使创造力进一步增强。显然,创造力(创新能力)强的人,积极运用新观念、创造性思维方式发现问题、提出问题和解决问题的能力也强。

创造性思维(以 T 指代 Thought)、创造力(以 P 指代 Power)和创造技法(以 S 指代 Skill)在创造中形成不断升华的动态 TPS 环(见图 5.1)。多数情况下,这种创造的 TPS 环在以上诸因素相互渗透共同作用下,形成螺旋式上升的轨迹。

实际上每个人都有这样的 TPS 环,只不过是在人生的各个阶段表现形式不同。比如,婴儿时期,由吮吸母乳到手拿勺子吃饭;少年时期,写字、绘画到学习方法的改进;青年以后的技术创造、科学新发现等。绝大多数的成功者,其 TPS 环始终处于连续的

积极运作过程。而相当一部分人的这种创造的 TPS 环由于受各种因素制约,

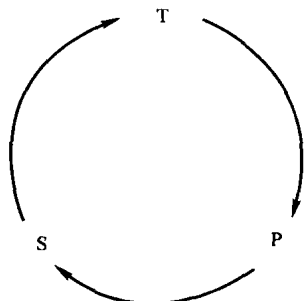


图 5.1 创造要素动态 TPS 环

常常处于消极或停顿状态,尤其是随着年龄增大,几乎是完全停止。创造者与众不同之处就是能时时处处启动被环境、心智等因素制约而“锈死”了的 TPS 环,勇于创新。

大发明家爱迪生一生有许许多多重大发明,几乎每一件发明,我们都能看到其超乎常人的创造力、创造性思维及其独特的创造技法,看到其 TPS 环旋转的魅力。

爱迪生的 TPS 环异常的活跃,有时一个偶然的事件也能促使爱迪生突然产生一个发明的念头。1914 年 12 月 9 日晚,爱迪生的西奥兰治工厂胶片车间因爆炸引起大火,烧掉了大部分厂房和设备。大火正烧着的时候,爱迪生就站在一旁在一个小本子上设计工厂的重建方案(生生不息的创造力)。而且,他注意到救火人员在黑暗与浓烟中奔忙混乱,十分不便,于是便决心为救火人员发明一种专用的照明设备(活跃的创造性思维)。几个月后的一天夜里,人们发现从爱迪生的住宅里射出一束令人吃惊的光柱,便打电话向当地警察局询问是怎么回事。调查人员发现,原来是爱迪生正在试验他新制成的手提式探照灯(独特的创造技法),这是他专为救火队员发明的。这种探照灯仅用两磅重的电池,可以把光线射出几英里远,并且能连续使用两个小时。众所周知,探照灯后来被广泛地用于航海、军事诸方面,发挥了极大的作用。

二、创造性思维在科学艺术中的作用

创造性是科学与艺术的灵魂和基础。创造性思维对于艺术家的作用,是人所皆知,对于科学研究而言,创造性思维的重要性同样不可低估。爱因斯坦在 1905 年重建物理大厦的中心之点的思想实验^①就是创造性思维的经典实例。

美国物理学会物理史分会主席阿瑟·I. 米勒说,1895 年爱因斯坦在坎通中学时就构想了这个实验,10 年后它容许他补充其他物理学家在 1905 年已知的经验事实。在爱因斯坦 1895 年的思想实验中,在运动着的车上的观察者企图赶上光波的一点(见图 5.2)。光波源相对于地面处于静止。于是,在这个思想实验中所包含的东西是:运动着的观察者的图像,追赶乍看起来比你运动得更快的某物的直觉,以及把光看作波动现象的通常的直觉。按照关于光的通常的直觉,爱因斯坦这里把光描绘成一种实体,这种实体具有从水波的某

^① (美)阿瑟·I. 米勒(Arthur. I. Miller). 意象、审美和科学思维. 自然辩证法通讯,1988(3).

些特性中抽象出来的性质。物理学家能够“看到”光波，恰如我们大多数人自信我们能够看到假定的磁体周围存在着的磁力线一样。只要说一下爱因斯坦在其后的 10 年里一直沉思这个思想实验就够了。在 1905 年他已经弄清楚，不仅思想实验者永远追不上光波的那一点，而且该点总是以相同的速度即以光速相对于他的实验室运动。设想一下，这是一个令理智多么吃惊的结果啊！

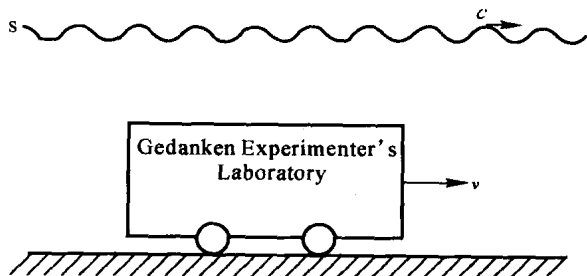


图 5.2 爱因斯坦 1895 年的伟大的思想实验

此图所示的是爱因斯坦 1895 年的伟大的思想实验，它是爱因斯坦在坎通中学构想出来的。到 1905 年，它已经认识到，这个实验包含着“狭义相对论的萌芽”。在图中，光波源 S 相对于地面是静止的。光波上的一点以速度 c 运动，这是紧靠光源 S 的静止的某人测量的。思想实验者 (The thought experimenter 或 Gedanken Experimenter) 在实验室里，实验室相对于地面以速度 v 运动。

从知觉世界来看，它是违背我们能够追上对象的直觉的。例如，设想你开车到公路上，你前面有另一辆车，它已经行驶在公路上，正在比你跑得快。你加大油门，以便超过这辆车，但是无论你跑得多么快，另一辆车却总以相同的速度相对于你而运动。原来，时间概念是这一现象的根源。时间是相对量，因而它依赖于观察者的运动。这与我们通常的直觉相反。正如爱因斯坦在 1946 年回忆的，与我们日常遇到的其他速度相比，光速太大了，这妨碍了我们鉴别“时间的绝对特征……不知不觉地固定在人们的潜意识里”。

事实上，爱因斯坦本人对这一点的鉴别也不是容易得来的。阿瑟·I·米勒认为：很可能，爱因斯坦是通过光速测量的某些实验进行数学分析而首次猜中时间的相对性的，他认识到的这一切全都包含在 1895 年的思想实验中。但是，使他自己确信时间相对性的正确性的，则包括他从分析科学本身出发，进而分析知觉，然后进入思维本身的分析——创造性思维。

21 世纪初，最新时空观测结果证实了爱因斯坦相对论合理。据美国太空

网报道^①,美国航天局“费米伽马射线空间望远镜”在一年来的观测中,发现了最新的高能光线,从而证明了爱因斯坦关于光速理论的正确性(见图 5.3)。费米伽马射线空间望远镜是 2008 年才发射升空的最新天文望远镜,致力于探寻宇宙中最剧烈的大爆炸所产生的伽马射线。最新的发现令科学家能够看到实验室中无法复制的高能光线的作用,从而能帮助科学家更清晰地研究爱因斯坦的相对论。

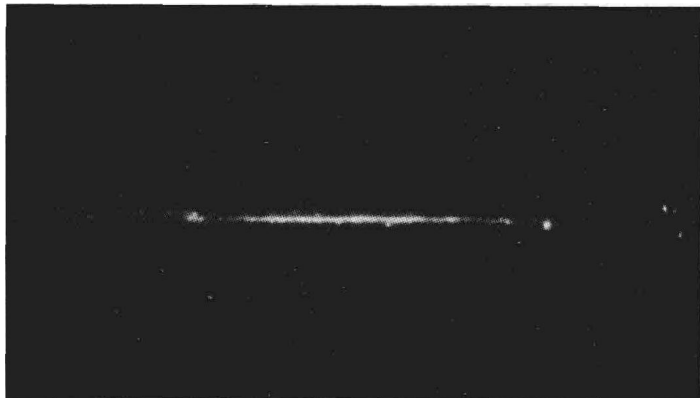


图 5.3 NASA 费米空间望远镜观测到的剧烈爆炸

“爱因斯坦在其相对论中提出了万有引力观念,但有些物理学家总喜欢用其他力的来源取而代之。”加州帕罗奥多斯坦福大学科学家、费米广域望远镜(LAT)首席观测师皮特·迈克逊说:“人们有各种各样的想法,但缺乏途径来进行验证。2009 年 5 月 10 日,费米伽马射线空间望远镜和其他探测卫星观测到一次所谓的“短伽马射线爆发”,被命名为“GRB 090510”(GRB:美国地球物理研究委员会)。天文学家认为这种爆炸发生在中子星相撞时。进一步研究表明爆炸发生在 73 亿光年外的星系中。

费米广域望远镜观测到了 2.1 秒的剧烈爆炸,放射出很多伽马射线量子,形成两股巨大能量流,其中一股比另一股高出近一百万倍。经过 70 多亿光年的旅行,它们之间仅差 0.9 秒。

“此次研究结果排除了任何关于万有引力理论的新观点,即有人认为超高能量会导致光速发生变化。”迈克逊说:“在十亿亿分之一内,两股量子的速度都是一致的。爱因斯坦的相对论是正确无误的!”

① 据新浪科技讯 北京时间 2009 年 10 月 29 日消息,“最新时空观测结果证实了爱因斯坦相对论合理”。

第二节 创造性思维的基本特征

思维是人类特有的一种精神活动,它是在表象、概念的基础上进行分析、综合、判断、推理等认识活动的过程。创造性思维特指人们在创造中或在解决问题时产生独创性效果的认识活动过程。它既是非逻辑思维,又与逻辑思维、多维思维相通,是一个辩证的思维统一体。创造性思维和常规性思维不同,后者是“复制”性的,在思考问题时多没有创见,缺乏新的东西,只是沿用现成的模式和程序。创造性思维是非“复制”性的,甚至是“独一无二”的,其特征在于思维的流畅性、弹性、独特性和精密性。

一、创造性思维的流畅性

流畅性指的是针对某一问题能够顺畅和快速地想出很多解决方案,也就是说思维“发射”出来的数量。例如,有人能在几分钟内报出 30 种“砖头的用途”,而另外一个人只能说出几种。显然,前者的流畅性高,其创造性思维能力要比后者强。

流畅性表征的是发散思维过程中的连贯性,通过设想的数量来衡量,可用如下公式表示

$$M = \frac{\sum_{i=1} T_i}{t} \quad (5-1)$$

式中 M ——Mobility, 流畅性;
 T ——Thought, 设想;
 i ——以 1 为起点的自由量;
 t ——时间。

“发明大王”爱迪生的思维流畅性就非常高,在发明电灯的过程中,为了找到合适的灯丝,他想到一种,马上试验,不成功,再想一种……前前后后分别用过 1 600 多种矿物和金属,以及 4 400 多种植物,最后终于找到了竹丝,将它烧成碳丝来做成理想的灯丝材料,从而使电灯走进了千家万户。

二、创造性思维的弹性

弹性又叫灵活性,指的是针对某一问题能发现多种多样不同类的解答方法,即思维的多角度“跳跃性”,思维“折射”的量。例如,擅长弹性思维的人,对

科学与艺术

——人类心灵的浪漫之旅

于“夹子”可能想出了除了“夹”之外的其他用法。“荷塘挖藕机”的发明,就是一个弹性思维的例子。日本有一个人在池塘挖藕,无意中放了一个响屁,于是忙向旁边的人致歉,说“哎呀,请原谅!”旁边有人开玩笑说:“你这种响屁朝池底放上两三个,那藕恐怕也要被吓得蹦出来。”不料,身旁另一个人听到此话后,灵机一动,闪现出一个想法:用导管把压缩空气输送到池底喷放出来,也许能把藕给吹出来。最后,经过试验,用压缩空气不行,改为沿管道喷高压水则成功了。藕不但被水顶出来,而且又不损伤皮肉,个个被洗得干干净净。对于弹性思维的人,生活中一些不起眼的琐事,也许都能成为激发其创新的亮点。

弹性是发散思维过程中的多角度转换,通过设想的方式数量来衡量,可表示为

$$F = \sum_{i=1} T\alpha_i = 1 \quad (5-2)$$

式中 F —— Flexibility, 弹性(灵活性);

$T\alpha$ —— Thought, 设想方式;

α —— 思维变换的角度, 一种角度代表一种方式;

i —— 以 1 为起点的自由数。

一个能很快想出一只纸杯多种用途的人是具有流畅性的。但如果这些用途的全部或大部分都只是将纸杯作为容器,那么此人的弹性(灵活性)则不强。对此具有弹性思维的人会产生截然不同的想法,比如用纸杯作为小甜点的切割器或在杯底戳几个洞,把它变成洒水器等。

三、创造性思维的独特性和精密性

独特性是指想出的有关解决问题的办法是与众不同的,独一无二的。独特性是发散思维过程中“独一无二”的设想,用其在全部设想中所占的比例来衡量,可表示为

$$S = \sum_{i=1} \frac{T_s}{T} \quad (5-3)$$

式中 S —— Singularity, 独特性;

T_s —— Thought Singularity, 独一无二的设想;

T —— Thought, 设想;

i —— 以 1 为起点的自然数。

传说有位国画先生收了几个徒弟。为了考考徒弟的天赋,先生给每个徒弟一张纸,出了一道题:让大家用最简练的笔墨画出最多的骆驼。大徒弟用细笔密密麻麻地在纸上画满了很小很小的骆驼;二徒弟只画了无数骆驼的头;三

徒弟在纸上画了无数圆点,用圆点表示骆驼。但这些画都未被先生选中,因为纸上无论画多少骆驼,都是可以数出来的,而笔墨则不是最简练的。唯有小徒弟的画最独特;他画了一条弯弯曲曲的线表示山峰,画面上只画了一只骆驼从山谷中走出来,另一只骆驼只露出一个头和半截脖子。它表明,谁也不知道会从山谷里走出多少只骆驼!笔墨简练,骆驼最多。

精密性指解决问题的方法完善周密。

物理学家费米在测量第一颗原子弹核爆炸当量时,事先做好了周密准备,测量了抛放纸片的地点距爆炸中心的里程,抛放纸片的高度和步长等,所以能在爆炸后极短时间内很快算出核试爆的当量,反映了费米创造性思维中高度精密性。



第三节 创造性思维的活力因子

创造性思维是一种多维、非程序性的思维。构成创造性思维的因子很多,既有理性的判断、推理、想象,也有非理性的直觉、灵感和幻想。一般认为,直觉、想象和灵感是创造性思维中最具活力、最富创造性、最有挖掘潜力的因子。

一、直觉

直觉是未经充分逻辑推理的直观,是以已经获得的知识和累积的经验为依据的。直觉具有非逻辑性和整体把握性的特征。生活中农夫识牛,骑手相马,工人听音判断机器的故障,大夫诊断,棋手对弈,以及情人之间所谓一见钟情等,都含有直觉的因素。爱因斯坦认为,直觉依赖于“对经验的共鸣的理解”。直觉与灵感的一个很大的区别就在于这种“共鸣”状态。灵感常常是在苦思冥想后得到的顿悟,而直觉则是一遇到问题就自然地想出了答案,瞬间完成的。美籍物理学家丁肇中在从事基本粒子研究时,凭直觉判断出,重光子没有理由一定比质子轻,很可能存在许多有光的特性而又有比较重的质量的粒子。随后,他经过几年的苦心研究,终于发现了使他荣获诺贝尔物理奖的比质子重的光特性粒子——J 粒子。1972—1973 年,在长江葛洲坝工程中,已开工的设计是保留一个江中岛,于是大家都围绕此解决各种复杂的技术问题。水利专家张光斗教授到了现场,凭直觉当下提出挖掉江中岛。随后的科学论证表明,这个想法是正确的。

古代山水诗发展至盛唐,已经蔚为高潮。在以王孟^①为代表的盛唐诗人笔下,唱晚的渔舟、浣纱的少女、潺潺的流水、高耸的山峰,自然环境的每一角落写来都是春意满纸,人物的特定情感真实而又充沛。盛唐大部分山水诗人,为了表现那种宁静淡泊的心境和自然适意的追求,大都选择无人之境和色彩恬淡的景物,如“空山不见人,但闻人语响”(王维^②《鹿柴》),“白云回望合,青霭入看无”(王维《终南山》),“竹径通幽处,禅房花木深”(常建《过破山寺后禅院》)。诗人们以这种无人之境和恬淡色彩营造了一种“空、虚、寂、静”的艺术氛围,让读者深刻体会到诗人那种悠闲淡泊的情思和不合流俗的高洁品性。学者成松柳^③认为:这种形象选择并不是一个中规中矩的逻辑推理过程,而是像禅宗一样“直觉顿悟”式的过程。它超越了一板一眼的认识程序,抛开了中间环节和中介,只在直觉中进行着大跨度的跳跃。不再像以往那种见到香草就想到美人,见到“关关雎鸠,在河之洲”,就想到“窈窕淑女”君子好逑的简单类似联想,而是在突破物我界限的潜意识中,超越具象进行跳跃性联想,它能把无明显相似点甚至完全不相关的事物组合在一起,并在这近似神秘的不合理想象中,体会到内心深处的情感,并领悟到人生哲理,从而收到意想不到的艺术效果。

有时候直觉思维中的顿悟,是由观察中连续性量变导致间断突发性的质变而产生的。

例如,英国物理学家卢瑟福在思考 α 射线时,忽然想到它可能是氦原子流引起的。如果真是这样,问题就弄清楚了。尽管已经深更半夜,他不顾一切地打电话叫醒了他的助手索弟,并把这想法告诉了索弟。这时索弟反问卢瑟福是什么理由。卢瑟福回答说:“理由嘛,没有,只是个感觉。”接着进行实验,证明了卢瑟福这个直觉是正确的。由此在原子核物理方面做出了重大贡献,并且于1908年获得诺贝尔物理学奖。因此玻尔说:“卢瑟福很早就以他深邃的直觉认识到复杂的原子核的存在和它的稳定性,以及它带来的一些奇异的和新颖的问题。”

① 山水田园诗派是盛唐时期的两大诗派之一,这一诗派是陶渊明、谢灵运、谢朓的后继者。该派的诗人以擅长描绘山水田园风光而著称,在艺术风格上也比较接近,通过描绘幽静的景色,借以反映其宁静的心境或隐逸的思想,因而被称为“山水田园诗派”。其主要作家是孟浩然、王维、常健、祖咏、裴迪等人,其中成就最高、影响最大的是王维和孟浩然,故也称为“王孟”。

② 王维(701—761年),字摩诘,唐朝诗人,外号“诗佛”。今存诗400余首。王维精通佛学,佛教有一部《维摩诘经》,是维摩诘向弟子们讲学的书,王维很钦佩维摩诘,所以自己名为维,字摩诘。王维诗书画都很有名,非常多才多艺。音乐也很精通。受禅宗影响很大。

③ 成松柳. 直觉关照与内心体验——盛唐诗人艺术思维的变化与盛唐山水诗的发展. 云梦学刊 2004(4).

二、想象

想象是指大脑在有意识和清醒的状态下,在原有的信息基础上,经过新的配合,产生或再现多种符号的思维过程。比如没有去过大草原的人,当读到“天苍苍、野茫茫,风吹草低见牛羊”的诗句时,头脑中立刻会浮现出一幅草原牧区的美丽图画,蓝蓝的天空下,一望无垠的大草原,风儿吹过,掀起阵阵绿色的波浪,草原深处,不时显露出牛羊。

想象是人人都具有的主观行为。达尔文认为,想象力是“人类所拥有的最高特权之一”。创造性想象是思维高度流畅和弹性的集大成者,在科学技术和艺术的发明创造中起着关键的作用。爱因斯坦说:“想象力比知识更重要,因为知识是有限的,而想象力概括世界上一切,推动着进步,并且是知识进化的源泉,严格地讲,想象力是科学研究中的实在因素。”爱因斯坦本人就是从“如果一个人以光的速度追赶一条光线运动”想象出发,最后建立了轰动世界的“相对论”。想象是人类探索自然、认识自然的重要创造性思维形式,可以说,没有想象就不会有创造,更没有艺术创造。

波兰 19 世纪著名作家显克微支^①说道:“艺术家是想象力比普通人更为发展的人,比别人对种种印象更易接受、更加敏感,也更加热情的人。”历史上苏轼是北宋想象和创造力非常丰富的杰出作家。其《念奴娇·中秋》词,就是他发挥艺术想象超越现实生活乃至超越历史时代的杰出篇章,写道:

凭高眺远,见长空万里,云无留迹。桂魄飞来光射处,冷浸一天秋碧。

玉宇琼楼,乘鸾来去,人在清凉国。江山如画,望中烟树历历。

我醉拍手狂歌,举杯邀月,对影成三客。起舞徘徊风露下,今夕不知何夕?

便欲乘风,翻然归去,何用骑鹏翼。水晶宫里,一声吹断横笛。

在此,诗人为自己设置了一个“长空万里,云无留迹”,明亮的月光照射向秋日清冷碧天的幻想世界。周围一切,是那樣的清澄洁静、辽阔无垠,诗人带着自由的欢愉,飞进了“桂魄”的“清凉国”。“桂魄”者,月亮也。古代神话传说中月亮里生长着桂树,又称月为魄,故“桂魄”便成了月亮的代称。在“桂魄”中,呈现着

^① 显克微支(Henryk Sienkiewicz, 1846—1916), 19 世纪著名的批判现实主义波兰作家,主要作品有《火与剑》《十字军骑士》《洪流》等。由于“他史诗一般的作品表现出的卓越成就”,获 1905 年诺贝尔文学奖。

月宫的玲珑剔透、高耸华丽的“玉宇琼楼”，那里边居住着圣洁高贤的神仙，美貌的仙女们乘骑着白色的凤凰鸾鸟，正自在飘洒地往还飞翔遨游着。这个神仙居住的“清凉国”，正象征着东坡日夜向往的自由光明的理想世界。

广义的想象还包括幻想。被誉为“科幻小说之父”的18世纪法国著名作家儒勒·凡尔纳有着非凡的想象力。他一生几乎没离开家门，但却写出了80多部科幻作品，在100多年前对潜艇、飞机、电视、雷达导弹等当时根本不存在的東西进行了形象具体的描写，使读者在想象中经历了100多年后的超时代的生活。更使人难以置信的是，他曾在一部科幻小说中预言，在美国的佛罗里达州将设立火箭发射站，发射飞往月球的火箭，并细致生动地描写了宇航员在星际旅行中失重的情况。而在一个世纪后的1961年，美国果真在佛罗里达发射了第一艘载人飞船。

三、灵感

灵感原意指神的或吸入神赐的灵气，用来解释那些不可思议的“突发奇想”的发生原因。古希腊哲学家德漠克利特最早用灵感来描述诗人创作时出现的迷狂状态。随后人们发现，灵感广泛存在于科学、文学、艺术的活动中。

所谓灵感，是指人类创造性思维活动中思维特别活动活跃、亢奋并取得突破性成果的一种特殊的心理现象，表现在指文学、艺术、科学、技术等创造活动中，经过研究、探索、实践积累，思维高度集中时突然产生的富有创意的思路。它是一种思维潜在意识的被激发态，有“山穷水复疑无路，柳暗花明又一村”的奇特效果。

灵感产生的条件是：首先对问题抱有浓厚的兴趣，并对解决问题有强烈的愿望；二是在对问题和资料进行长时间的思考，甚至达到思维的“饱和”时。阿基米德在洗澡时，受水盆水溢出来的启示，发现了浮力原理的灵感，是他在这段时间内，终日苦思如何区分纯金真王冠和金银合金假王冠束手无策时发生的；三是要注意力高度集中，无任何琐事的烦恼；第四，灵感多发生在身体处于轻松的状态，比如散步、骑车郊游、沐浴，甚至在睡梦中。德国化学家凯库勒烤火打盹，朦朦胧胧看到炉壁内火苗在窜动，好像是一些原子在他眼前跳舞，接成几条长链像蛇一样盘绕和旋转，突然一条蛇咬住它自己的尾巴，形成环在他眼前旋转，他立即醒来，完成了苯分子结构——苯环的发现。传说中舒伯特与友人在咖啡室闲聊，灵感突至，遂在餐单(或背心)上记下在脑子中盘旋的乐曲

旋律。约翰·斯特劳斯是个典型的“灵感捕捉家”，他在理发时仍不忘作曲，经常从椅子上跳起来，走到钢琴前，坐下弹了几段乐句，然后记下合适的音符。如好歌“思念”的词作者在谈起创作过程时说，是“一只蝴蝶引发的灵感”，

著名词作者乔羽一次在写歌词时，好久写不下去，“沥沥拉拉写了好长时间”。一天他一个人在房间里苦思冥想，忽然有一只蝴蝶从他的窗口飞了进来，乔羽屏声敛气，静静地坐在那里，“我不想惊动它，看它要怎样……”蝴蝶在他房子里飞来飞去的，飞了有十几圈，最后又飞到窗外了，乔羽赶忙跑过去，看它飞到哪里了。窗外是金灿灿的油菜花，黄黄的一片，那只蝴蝶也是黄色的……就像从天而降似的，突然来了灵感，于是就有了由毛阿敏演唱的那首脍炙人口的“思念”。

思 念

乔羽 词 毛阿敏 演唱

你从哪里来，我的朋友
好像一只蝴蝶飞进我的窗口，
不知能做几日停留，
我们已经分别的太久，太久
你从哪里来，我的朋友
你好像一只蝴蝶飞进我的窗口，
为何一去别无消息，只把思念留在我的心头
你从哪里来，我的朋友
好像一只蝴蝶飞进我的窗口，
不知能做几日停留，
我们已经分别的太久，太久
你从哪里来，我的朋友
好像一只蝴蝶飞进我的窗口，
难道你又要匆匆离去，又把一次聚会当成一次分手。

科学研究表明，人脑每分钟可接受 6 000 万个信息，其中 2 400 万个来自视觉，300 万个来自触觉，600 万个来自听、嗅、味觉。科学家们发现，人处于朦胧态时脑电波节律变缓，从每秒 8~13 周的 α 节律转变为每秒 4~8 周的 θ 节律。其结果导致了脑细胞间的随机沟通和连接，“唤醒了”潜意识。这时，人的想象力非常丰富，并容易产生幻想，爆发灵感。

第四节 创造性思维形式

创造性思维形式有许多种,较常用的有多向思维、侧向思维、合向思维和逆向思维。它们各有特色(见图 5.4)。

一、多向思维

多向思维(见图 5.4(a))也叫辐射思维,形象地说就是“一点到多点的思维”,它是对同一问题探求不同的甚至是奇异答案的一种思维形式;思考中,从仅有的信息中尽可能向多方向扩展,特点是多角度辐射。多向思维犹如一盏电灯,打开时,光芒四射,照亮四面八方。

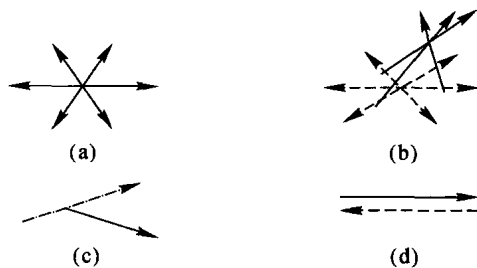


图 5.4 创造性思维向量示意图

(a)多向思维; (b)侧向思维; (c)合向思维; (d)逆向思维

例如,将激光原理和激光技术为基点,作为辐射源,思维辐射到哪里,哪里就出现新技术发明,哪里就有新技术产生(见图 5.5):将激光用于材料加工,产生了激光打孔技术、激光切割技术、激光焊接技术等;在医学领域,利用激光的高温高压作用切割组织,产生了激光手术刀,与普通手术刀相比,激光手术刀具有自动止血、伤口基本无菌、感染率小等优点;将激光用于通信,产生的激光通信技术使古老的通信技术焕发青春……此外,人们先后发明的激光核裂变技术、激光高能武器、激光测距和制导、激光精密计量等都是人类以激光为圆点多向思维发明创造的种种表现。

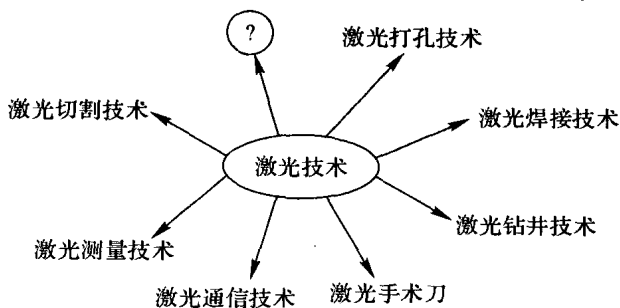


图 5.5 激光技术的多向思维

二、侧向思维

侧向思维(见图 5.4(b))是利用与本身“无关的”信息而找到解决问题的途径的思维形式。侧向思维不是向各方向发散,而是沿与正向思路某点上有偏差的侧向思路发散。形象地说,就是“另辟蹊径”或是“搂草打兔子——带捎的”。传说,航海家哥伦布发现美洲大陆后,在一次宴会上,有人贬低他的功绩,说什么发现新大陆其实没有什么了不起。哥伦布没有直接与那些人争辩,而是拿起一个煮熟的鸡蛋,让在场的人竖立在桌子上,谁也办不到,而他却出人意料地把鸡蛋敲破竖在了桌子上。这是一个侧向思维出奇制胜的例子。

19 世纪中叶,美国加州出现一股找金热。17 岁的小农夫亚默尔也准备去碰碰运气。他穷得买不起船票,跟着大篷车风餐露宿奔向加州。到了那里,他发现矿山里气候干燥,水源奇缺,找金子的人最痛苦的是没水喝。他想,如果卖水给找金人喝,也许比找金子赚钱更快(侧向思维)。于是,他毅然放弃了找金矿的目标,而是挖水渠引水,经过过滤,变成清凉可口的饮用水,装进桶里、壶里出卖。当时有不少人嘲笑他,说上这儿来是挖金子,发大财,干这种蝇头小利的生意,何必背井离乡跑到加州来。亚默尔却不在意,继续卖他的饮用水,在很短的时间里赚了 6 000 美元。这笔钱在当时是很可观的,他算得上是位小小富翁了。

美国一家化学公司的科技人员开会研究讨论:用什么方法去掉旧家具或墙壁上的油漆。其中一个工程师在思考这个问题时,走了神。思想开了个小差,回忆起儿时的情景:每逢过节或有喜庆的时候,小伙伴们一起燃放鞭炮,噼哩啪啦一通震天响,裹鞭炮的纸屑炸得漫天飞扬。这时他的脑子里突然冒出一个想法,是不是也可以在油漆里放点炸药,当需要油漆剥落时,用炸药将油

漆炸掉呢？后来他沿着这条思路不断地探索、研究，终于发明了一种可以加入到油漆中的特殊物质，把这种特殊物质加在油漆里以后，油漆本身的特性不会改变，可当它与另一种试剂接触后，油漆马上从附着物上干干净净地剥落下来，就像点燃鞭炮时“炸飞的纸屑”。

三、合向思维

合向思维(见图 5.4(c))是由两种或多种思路的旁路相交引出思路的思维形式。例如，“虎骨酒”即是酒(饮料)又是药(治疗疾病)这样的保健品以及“黑芝麻洗发液”“竹盐牙膏”等日用品，就是选择各方优点合向思维的结果。

20 世纪 80 年代发展起来的“随身听”是索尼公司的代表产品。它集音响、收音机、行走的功能于一体，可以在旅行、散步等多种场合随时播放的学习娱乐工具，是典型的合向思维产物。人们可以花上几万元在房间里装上一套音响，高雅的欣赏音乐，也可以腰系数百元的小玩意儿——随身听，新潮一番，潇洒得走一回。这种既不影响别人，又可满足当代人类文化的基本需求——自娱的新产品，一问世就受到消费者的青睐，很快风靡全球。

日本青山学院秋光纯教授运用合向思维合成了不含铜的新型超导体。它是铟和铋的氧化物，在绝对温度 12K(-261°C)时，电阻开始下降，出现麦纳斯效应，是现今研制的数种不含铜的超导体中超导温度较高的一种。

四、逆向思维

逆向思维(见图 5.4(d))是从对立相反的方向进行思维的形式。圆珠笔是 20 世纪 30 年代美国比罗兄弟发明的，这种不用吸墨水，又能复写的小玩意投放市场后，很受欢迎。遗憾的是，当圆珠笔写到 2 万个字左右时，笔尖上的圆珠由于磨损变小，色油外浸，弄得到处都是色油。于是制造商投入了大量人力、物力在如何延长圆珠的寿命上想办法、找出路，但是问题始终未能解决，研究一度陷入一筹莫展的困境。后来有位叫中田滕三郎的日本青年，发现圆珠笔市场很好，就另辟蹊径，从控制油量以缩短笔芯使用寿命来达到圆珠不坏油先尽的目的，一举成功。中田滕三郎的笔芯在写到 15 000 个字左右时，色油正好用完。这是一个巧妙利用逆向思维(从油多逆向为油少)与侧向思维(不从圆珠而从笔芯解决问题)获得成功的例子。

逆向思维的形式可从原理、性能、方向、温度、形状、方法等诸方面进行。

1829年,奥斯特发现电流产生磁效应的消息传遍欧洲,许多人都局限于此方面的研究,而法拉第却逆向思考,“磁是否可以产生电呢?”1831年,法拉第把一块条形磁石缓缓地插入一个缠绕线圈两端连接电流计的空圆心筒里,这时电流计的指针向前移动;当磁石抽去,电流计的指针又回复到零的位置。据此原理,法拉第发明了世界上第一台发电机。这是逆向思维原理的典型例子。

性能逆向是指与事物性能相对立的方面,如固体与液体、空心与实心、冷与热、干燥与润湿、金属与非金属等进行反向思维创新。发明充气电灯泡的兰米尔的逆向思维堪称一绝。当时的电灯泡有个致命弱点:钨丝通电后容易发脆,使用不久灯泡壁就会变黑。一般人都认为要克服这个毛病必须大大提高灯泡的真空度。兰米尔则是采用性能反向思维,他不是忙于提高灯泡的真空度,而是分别将氢气、氮气、二氧化碳、氧气和水蒸气等充入灯泡,将空心变“实心”,研究它们在高温低压下与钨丝的作用,最终发现氮气有减少钨丝蒸发的作用。1928年,他由于充气灯泡的发明和对高温低压下化学反应的研究等突出贡献而荣获帕金奖章。

引起了“穿地手段”革命的钻地火箭就是运用方向逆向思维的发明。火箭本来是“往上发射”的,可原苏联工程师米哈依尔却倒过来想,在1968年设计、研制成功了“往下发射”的钻井火箭。随后在此基础上他又与人合作,研制出了穿冰层火箭、穿岩石火箭等。这些向下发射的火箭被人们统称为钻地火箭。这些钻地火箭的重量,只有一般起同样作用的钻地机械重量的 $\frac{1}{17}$,能耗可减少 $\frac{2}{3}$,效率能提高5~8倍。



科学是使人的精神变得勇敢的最好的途径。

——布鲁诺

艺术是一种使我们达到真实的假想。

——毕加索

第六章

科学的美与欣赏

判天地之美，析万物之理。

——庄子

关于科学美的概念和内涵，在第三章已作了相关的叙述。一般而言，科学家常把统一性、简单性、和谐性、新奇性、整体性、对称性等，与科学美联系在一起，多样而又统一、复杂而又单一，奇异而又和谐，抽象而又直观，常常被认为是科学美的特征。评价科学美的原则，通常从结构上看有两个方面：其理论的基础具有统一性、一致性和简单性；从功能上看，其理论具有对应性、创造性和预见性。所有这些特性，又都可以从该理论的美的形式、美的内容中研究得出。为了直观的理解和欣赏科学的美，本章将和读者一起，穿越数学、物理等科学的若干个领地，去感悟和欣赏科学的美。

第一节 数学之美

美国数学家、数学史家 M. 克莱因在他的《西方文化中的数学》说过：人类最伟大和最富于理性的艺术就是数学。罗素^①认为：“数学，如果正确地看它，不但拥有真理，而且拥有至高的美，是一种冷而严肃的美。这种美不是投合我们天性脆弱的方面，这种美没有绘画或者音乐那种华丽的装饰，它可以纯净到崇高的地步，能够达到只有伟大的艺术才能谱写的那种完美的境地。”

数学追求的目标是，从混沌中找出秩序，使经验升华为规律，将复杂还原为基本。所有这些都是美的标志。数学的美表现在什么地方呢？表现在简单、对称、完备、统一和谐和奇异。

^① 伯特兰·罗素(Bertrand Russell, 1872—1970)是20世纪英国哲学家、数学家、逻辑学家、历史学家，无神论者或不可知论者，也是20世纪西方最著名、影响最大的学者和和平主义社会活动家之一，罗素也被认为是与弗雷格、维特根斯坦和怀特海一同创建了分析哲学，他与怀特海合著的《数学原理》对逻辑学、数学、集合论、语言学和分析哲学有着巨大影响。1950年，罗素因其“多样且重要的作品，持续不断的追求人道主义理想和思想自由”获得诺贝尔文学奖。

一、数学的对称、比例之美

在数学上,比例构成为 $1:1$ 时,称为对称。例如, $A+B=B+A$, $AB=BA$, $C(A+B)=CA+CB$ 等。数学中的几何对称图形是典型的视觉对称美。代数中,有一元二次方程两个根的对称、方程的对称函数,甚至还有专门关于对称性的数学理论——群论。数学中的对称美是数学对自然本质的种反映,它不仅精致细微,而且奇妙无比。二项式定理的展开式、“杨辉三角”等呈现的都是种对称美。在物理学上,正电子的猜想便是狄拉克从数学对称美的角度大胆预言出来的。他唯一的根据就是从电子运动的方程得出正负两个解。几年之后,这个预言得到了物理学家的证实。被杨振宁兴奋地引用高适^①在《答侯少府》中的诗句:“性灵出万象,风骨超常伦”,“觉得用这两句诗来描述狄拉克方程和反粒子理论是再好没有了。”^②狄拉克后来说:“理论物理学家把数学美的要求当做信仰的行为,它没有什么使人非信不可的理由,但过去已经证明了这是有益的目标。”

关于什么样的比例最能引起人的美感,西方蔡辛克认为黄金分割的比例最能引起人的美感^③。所谓黄金分割,即将一条线段(AB)分割成大小两条线段(AP , PB)(图 6.1),若小段(PB)与大段(AP)的长度之比等于大段(AP)与全段(AB)的长度之比,此时,线段(AP)叫做线段(PB),(AB)的比例中项,则可得出这一比值约等于 0.618 ,这种分割称为“黄金分割”,点 P 叫做线段 AB 的黄金分割点。这种分割被艺术家达·芬奇称为“黄金分割”,被天文学家开普勒称为“神圣分割”。在我们的日常生活中,一般书籍、报纸、电视屏幕、衣服、门窗大多数采用的就是这种比例,甚至连火柴盒、国旗的长宽比例设计,都恪守 0.618 的比值。世界上著名的建筑,希腊帕特农神殿、加拿大多伦多电视塔、埃及金字塔甚至纽约联合国大楼在建筑设计中都是运用的黄金分割率。在自然界,蝴蝶身长与双翅展开后的长度比也接近 0.618 ,普通的树叶的宽与长的比也接近 0.618 。在绘画中,人体的比例、构图等比例,甚至身体

① 高适(700—765),字达夫,唐代著名的边塞诗人,与岑参并称“高岑”,作品收录于《高常侍集》。其诗直抒胸臆,不尚雕饰,以七言歌行最富特色,大多写边塞生活;笔力雄健,气势奔放,洋溢着盛唐时期所特有的奋发进取、蓬勃向上的时代精神。

② 杨振宁,美与物理学. 武汉理工大学学报:信息与管理工程版,2003(1).

③ 魏迎涛、李恒. 数学与艺术之美. 美与时代(下半月),2008(5).

内各个细小的部分,都利用了“黄金分割”这一审美的数学要求。



图 6.1 黄金分割

数学表达花朵之美更是令人叫绝^①。植物,尤其是花草是人类最早认识并用来表达的艺术美。人类很早就从植物的美中看到了数学特征:花瓣对称排列在花托边缘,整个花朵几乎完美无缺地呈现出辐射对称形状,叶子沿着植物茎秆相互叠起,有些植物的种子是圆的,有些是刺状,有些则是轻巧的伞状……,所有这一切向我们展示了许多美丽的数学模式。著名数学家笛卡儿,根据他所研究的一簇花瓣和叶形曲线特征,列出了曲线方程式 $x^3 + y^3 - 3axy = 0$,这便是著名的“笛卡儿叶线”,在这个方程里,只要你变换一下参数“ a ”的值,就可以描绘出许多种叶子或花瓣的外形图。数学家还给它取了一个富有诗意的名字——“茉莉花瓣曲线”。

随后有不少学者研究了描绘三叶草、睡莲、垂柳、常春藤等植物的花和叶,并找到了描述其的曲线方程: $\rho = a \sin k\Phi$,其中 a 和 k 是常数, k 的大小确定花瓣的形态, a 的大小确定花瓣的长度。在现代数学中,这类能够描绘花叶外部轮廓的曲线,被统称为“玫瑰形线”。

后来,科学家又发现,植物的花瓣、萼片、果实的数目以及其他方面的特征,都非常吻合于一个奇特的数列——著名的斐波那契数列:1,2,3,5,8,13,21,34,55,89……其中,从3开始,每一个数字都是前两项之和。比如观察向日葵的花盘^②,你会发现葵花籽排列成螺旋线,可以是顺时针方向,也可以是逆时针方向。不同品种的向日葵,顺时针方向和逆时针方向的螺旋线数目会有所不同,但这两组螺旋线的数目一般是34和55,55和89或89和144,其中,前一个数字是顺时针螺旋线数,后一个数字是逆时针螺旋线数,而每组数字都是斐波那契数列相邻中的两个数。再如观察菜花,你会发现菜花上的小花排列也形成螺旋线,数数螺旋线的数目,也是相邻的两个斐波那契数,顺时针5条,逆时针8条(见图6.2)。掰下一朵小花下来仔细观察,它实际上是由更小的花组成,而且也排列成两条螺旋线,其数目也是相邻的两个斐波那契数。还有许多植物的互生叶序,连接各个叶子的着生点,可作出一条螺旋线

① 赵尚泉. 植物惊人的“数学天赋”. 科学之谜, 2006(2).

② 戴吾三. 《达·芬奇密码》与斐波那契数列. 自然杂志, 2005(1).

竟然也与斐波那契数有关。

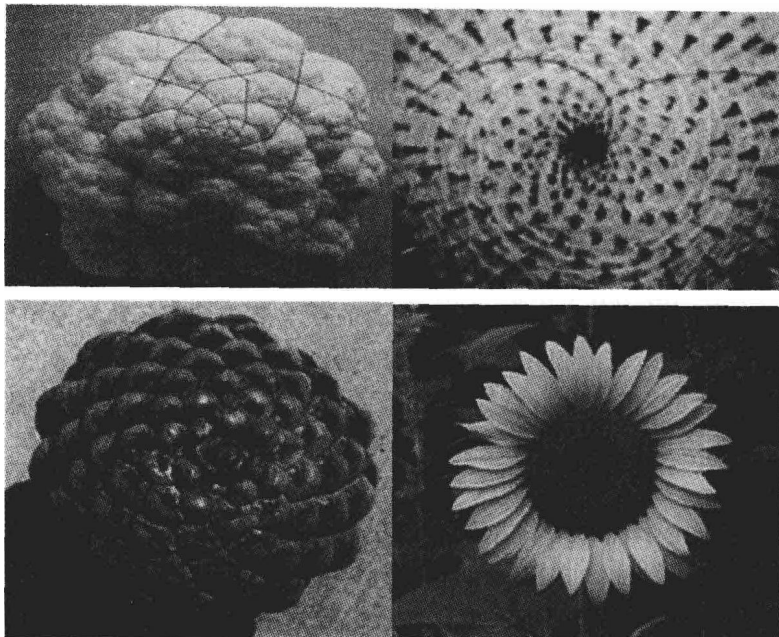


图 6.2 自然界中各种各样的斐波那契螺旋

(右上图)具有 13 条逆时针旋转和 21 条顺时针旋转的螺旋的菊的头

(左上图)具有 8 条逆时针旋转和 5 条顺时针旋转的螺旋的菜花的头

二、分形几何之美

我们生活在这个极其复杂的世界,喧闹的都市生活、复杂的生命现象、蜿蜒曲折的海岸线、坑坑洼洼的地面等,都体现了客观世界诸多不规则现象。但基于传统的欧几里得几何学,人们总习惯于把世界想象成一个个规则的形体,然而用传统几何学却无法解释这些复杂现象,因为山岭不是锥体,云彩不是球体,海岸线不是圆周,闪电更不是沿着直线传播的。分形几何则提供了一种描述这种不规则复杂现象中的秩序和结构的新方法。

什么是分形几何(Fractal Geometry)? 通俗一点说,就是研究无限复杂但具有一定意义下的自相似图形和结构的几何学。什么是自相似? 例如一棵参天大树与它自身上的树枝及树枝上的枝杈,在形状上没什么大的区别,大树与树枝这种关系在几何形状上称之为自相似关系;一片树叶的叶脉,也具备这

种性质。动物也不例外,一头羊身体中的一个细胞中的基因记录着这头羊的全部生长信息。再如高山的面,你无论怎样放大其局部,它都如此的粗糙不平,甚至,我们身体内部的血管和肺部的支气管也具有这种自相似特征等。普通几何学研究对象,一般都具有整数的维数。比如,零维的点、一维的线、二维的面、三维的立体、乃至四维的时空。分形几何学研究对象则具有不一定是整数的维,而存在一个分数维数。它研究自然界和非线性系统中不光滑、不规则的几何形状,研究运动、变化中的“混沌”现象,用“分数维”来刻画集合的复杂性。

分形几何学的基本思想是:客观事物具有自相似的层次结构,局部与整体在形态、功能、信息、时间、空间等方面具有统计意义上的相似性,成为自相似性。例如,一块磁铁中的每一部分都像整体一样具有南北两极,不断分割下去,每一部分都具有和整体磁铁相同的磁场。这种自相似的层次结构,适当地放大或缩小几何尺寸,整个结构不变。一片晶莹的雪花也是如此(见图 6.3)。

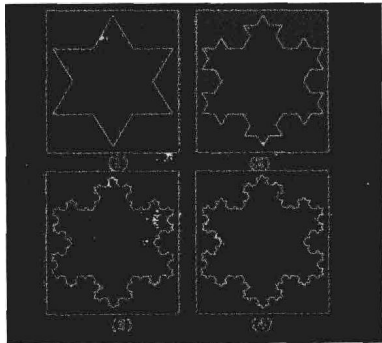


图 6.3 雪花分形图

分形艺术绘出的以六角雪花为基本形无限地分形下去。

“分形”,译自英文 Fractal^①,系分形几何创始人美籍法国数学家曼德尔勃罗特(B. B. Mandelbrot)于 1975 年由拉丁语 Frangere 一词创造而成,词本身具有“破碎”、“不规则”等含义。在学科定位上,分形研究属于非线性科学。那么,什么是分形呢?简单地说,分形就是与欧氏几何所说的整数维形体截然不同的分数维形体。分形是一种粗糙的或破碎的几何图形,它的组成部分可以被无限细分,而且它的局部的形状一般与整体相似。分形一般是自相似的和标度不变的。有许多数学结构是分形,如谢尔宾斯基三角形、科切雪花、皮

① 萧昌建. 分形:为科学与艺术结缘的精灵. 成都大学学报:社科版,2006(5).

亚诺曲线、曼德勃罗集、洛仑兹吸引子等。分形同样可以描述许多真实世界的对象,如云彩、山脉、花朵、湍流和海岸线等(见图 6.4)。

分形几何学已经成为物理学家、化学家、地震学家、冶金学家、生理学家和概率论专家的有力工具,被用于研究烟云、火焰、海岸线、森林、沙漠的形状,银河系星体分布、植物分岔、岩石断层与合金材料裂缝的特性、湍流、龙卷风、鸟群迁移、鱼群洄游、泥石流、布朗运动的规律、DNA 复制、晶体与准晶体的生长、具强噪声干扰的电子通信的方法,微分动力系统中周期轨道的扰动,以及各种自相似结构等。



图 6.4 计算机绘制的美丽的分形几何图形

此图中可见无穷尽的由大到小的自相似图案:无论放大图中任意一处,都可见到其美丽的一斑。

分形几何之美表现在对自然客观事物的准确描述上,是科学理性美的体现。它揭示了世界的本质,具有极强的概括力和解释力,能说明大自然许多形态的发生和自组织过程,被科学界誉为是“真正描述大自然的几何学”。

第二节 物理学之美

物理学是自然科学中最成熟的一门科学。当人们从外部眺望物理学大厦时,无不为其的宏伟壮阔而惊叹;而当你走进物理学的各个理论殿堂时,又必然被它的瑰丽多姿又井然有序所倾倒。中国古代著名哲学家庄子说:“判天地之美,析万物之理。”日本物理学家、诺贝尔奖得主汤川秀树把这两句话印在他的书的扉页上,作为现代物理的指导思想及最高美学原则。物理学之美是自然界物质运动内在美的集中反映,是自然科学美的典范。

一、物理学的科学美——简洁、对称与和谐美

物理学的科学美的理论升华与“诺特定理”有关。1916年诺特^①(A. E. Noether)提出一个著名定理,给探寻作用量的形式带来了曙光。诺特定理说:作用量的每一种对称性都对应一个守恒定律,有一个守恒量。对称和守恒这两个重要概念是紧密地联系在一起的。例如,对应于空间均匀性有动量守恒定律,对应于空间的各向同性有角动量守恒定律,对应于时间平移对称性有能量守恒定律,对应于空间反演对称的有宇称守恒定律,对应于量子力学相移对称的有电荷守恒定律等。在经典力学中,我们所熟悉的这种对应关系是:时间平移对称性(时间平移不变性)对应于能量守恒;空间旋转对称性(空间各向同性)对应于角动量守恒。

诺特定理引导物理学家们去寻找新领域中的守恒定律和守恒量,由此确定其中的对称性,从而获得作用量的形式和基本定律;反过来,如果知道了使一个给定的作用量保持不变的对称变换,从而就可以知道相应的守恒定律和守恒量。这样使得物理学的基础研究有法可循而变得富有成效。在整个物理理论的发展过程中你会发现对称性所起的重要作用,对称则统一,统一则简单,简单和谐,它们构成了物理学的美学准则。物理学之美便是:对称、简单、和谐、统一。

什么是对称性?对称性的概念最初来源于生活。在艺术、建筑等领域中,所谓“对称”,通常是指左右对称。人体本身就有近似的左右对称性,各类建筑,特别是古代建筑都有较高的左右对称性。除了左右对称之外,还有轴对称、球对称等。在数学和物理学中对称性的概念是逐步发展的,今天它已具有十分广泛的含义。为了介绍对称性的普遍定义,先引进一些概念。首先是“系统”,它是我们讨论的对象;其次是“状态”,同一系统可以处在不同的状态;不同的状态可以是“等价的”,也可以是“不等价的”。设想有一个几何学中理想的圆,在它的圆周上打个点作为记号,点在不同的方位代表系统处在不同的状态。如果我们所选的系统不包括这个记号,其不同的状态看上去没有区别,我们就说这些状态都是等价的。如果把这个记号包括在我们所选的系统之内,则不同的状态将不等价。我们把系统从一个状态变到另一个状态的过程叫做

^① 艾米·诺特(Emmy Noether, 1882—1935),德国女数学家,抽象代数的奠基人。1918年首先发现了物理定律对称性与物理量守恒定律的对应关系,因此被称为“诺特定理”。

“变换”，或者说，我们给它一个“操作”^①。德国数学家魏尔(Weyl)在1951年提出了关于对称性的普遍的严格的定义：如果一个操作使系统从一个状态变到另一个与之等价的状态，或者说，状态在此操作下不变，我们就说系统对于这一操作是“对称的”，而这个操作叫做这系统的一个对称操作。常见的对称性时空操作有空间的平移和转动以及时间的平移。

物理学的“对称美”，给人一种圆满、匀称的美感，例如，运动与静止，匀速与变速，引力和斥力，反射和折射，“磁生电”和“电生磁”等；另外，磁场的两极等揭示了自然界物质存在、构成、运动及其运动规律的对称性而产生的美感。物理学的“简洁美”，主要表现在物理概念和规律的表述上，科学、准确、简洁，例如“热”是众多物理学家争论了一个多世纪的问题，却以“大量分子的无规则运动”几个字做了结论，众多的简洁揭示自然界规律的公式美，比如著名的质量-能量公式： $E=mc^2$ ，这个奇妙的公式为人类获取巨大的能量，制造原子弹和氢弹以及利用原子能发电等奠定了理论基础。物理学理论内部相互间的自洽而展现了“和谐美”，例如，自由落体、竖直上抛、下抛以及各种直线的匀加速与匀减速运动都可以统一于运动学的速度和位移两个公式中，牛顿力学公式，则把地上的和天上的所有低速宏观运动的规律统一起来，把地上的物体与天上的星体统一起来；麦克斯韦电磁理论把电磁、光统一起来；爱因斯坦广义相对论把引力、时间、空间、物质联系起来；德布罗意关系将微观粒子的波动性与粒子性统一起来，等等，这些都会使人们感到一种多样统一的和谐美。

关于物理学的科学美形态，杨振宁建议分为现象之美、理论描述之美和理论结构之美等三种。物理学的实验、唯象理论、理论构架是由表面向深层的发展，表面有表面的结构，有表面的美，由表及里的唯象理论显示出了深一层的美，再进一步地研究就显示出了极深层次的理论架构美。物理学中牛顿的运动方程、麦克斯韦方程、爱因斯坦的狭义与广义相对论方程、狄拉克方程、海森伯方程和其他五六个方程是物理学理论架构的骨干。它们提炼了几个世纪的实验工作与唯象理论的精髓，达到了科学研究最高境界。杨振宁无比欣悦地赞誉说：“它们以极度浓缩的数学语言写出了物理世界的基本结构，可以说它们是造物者的诗篇”^②；学物理的人面对这些方程的美的感受，“是一种庄严感，一种神圣感，一种初窥奥秘的畏惧感”，类似于“筹建哥特式(Gothic)教堂的建筑师们所要歌颂的崇高美、灵魂美、宗教美、最终极的美。

① 刘越峰，张馄，对称性——物理学之美，通化师范学院学报，2005(2)。

② 杨振宁，美与物理学，武汉理工大学学报：信息与管理工程版，2003(1)。

二、量子力学的科学美

同样,对称、简洁、和谐、统一美等是量子力学的科学美的几个主要特征。

1. 对称美

在量子力学中,对称美深刻地揭示了微观世界的对称性,给人以圆满、简洁的美感。其主要表现在以下几个方面^①:

(1)原子模型的对称美。物理学上的原子模型差不多在同一时期接踵而至,1896年洛伦兹的弹性束缚电子模型;1902年,勒纳德的动力子概念;1903年汤姆逊的正电原子球;1903年长冈半太郎的土星系;1908年里茨的磁原子及1911年卢瑟福的原子模型。其中比较有影响的是汤姆逊和卢瑟福的原子模型。各种原子模型均具有对称性。后来玻尔提出条件周期性的原子模型,并提出假设:对于具有一个对称轴的原子体系来说,绕该轴的总角动量等于 $h/2\pi$ 的整数倍。

(2)薛定谔方程的对称美。薛定谔方程的态由空间平移和空间转动变换时,体系的哈密顿量保持不变,即在对称性变换下,体系的哈密顿不变性和薛定谔方程的不变性是等价的。

(3)氢原子的动力学对称。力场的球对称性可称为几何对称性和时空对称性,库仑相互作用的对称性称为动力学对称性。由于这种特殊的形式,使得粒子在库仑场中运动时出现一般中心力场所没有的新的性质。能级出现比一般中心力场更大的简并度。氢原子的力场球对称产生“磁量子数 m 的简并”,库仑场的势反比于半径 r 产生角量子数 l 的简并,这样具有相同主量子数 n 的态能量相等。

(4)微观世界结构的对称性。狄拉克等物理学家发现电荷共轭变换下不变性,得出:每一类型的粒子都有一种对应的反粒子,中子也不例外。在电子的反粒子正电子发现后,人们预言反质子、反中子等反粒子的存在及其特性。1955年,美国加利福尼亚州伯克利的高能质子同步稳相加速器找到了反质子。许多物理过程的虚过程就是粒子和反粒子的“湮灭”而产生光子。德布罗意从对称性出发,大胆提出“一切物质具有波粒二象性”的假说。

(5)狄拉克方程的正洛伦兹变换不变性。即在不包含空间反射和时间反

^① 黄惠芬. 量子力学与科学美. 广东教育学院学报, 2000(2).

演变换时,新坐标系中狄拉克方程仍然保持原来的形式。

(6)量子力学的对称美也包含了守恒美。守恒美意味着千变万化的现象中有着共同不变的因素和特性。正反粒子“湮灭”成光子,质量完全守恒,产生的光子的质量等于转化的正、反粒子的质量之和。光子转化为类似的粒子偶时,质量和能量也守恒,已经证明,在一切过程中,总电荷、质子和中子的总数目、总能量和粒子的总角动量都是守恒的。现代的研究证明,在强相互作用中,能量、动量、角动量和同位旋守恒。守恒也在演变中体现出来,时空均匀、各向同性意味着封闭物理体系具有空间平移不变性,即动量守恒;空间转动不变性与角动量守恒;时间平移不变性与能量守恒;空间反射不变性与宇称守恒;规范不变性与电荷守恒;同位旋空间转动与同位旋守恒等。

另外,对称美还体现在反映周围世界的浓缩物的公式和定理中。

2. 简洁美

量子力学的简洁美揭示了复杂运动下的微观世界的简单性规律,将似乎散乱的事实,排成庄严的组合,“美的”令人震撼。普遍性往往代表着科学理论真理性的程度,一个理论的前提简单性越大,它所涉及的事物种类越多。量子论是由一些简洁的假设推出的精练的原理组成。

在姹紫嫣红的微观世界中,各种物理现象和过程千差万别,但在本质上可逻辑地归结为为数不多的基本概念和基本原理。各种热辐射现象、光电效应、各种原子光谱及各种射线的产生等等都可用普朗克能量子 $E = h\nu$ 理论解释。

海森堡等人从原子可观测量的不连续性和原子客体像粒子的这一原理出发,得出对易关系

$$qP - Pq = i\hbar$$

其中, q 为位置矩阵, P 为动量矩阵。按这一规则,稳定态的力学性质,包括能量确定值和其他量的平均值,以及两稳定态之间量子跃迁过程发生的几率均能被推算出来,而不带任何任意性。同时,薛定谔从波动性一面出发,得出物质波随时间在空间上演变的规律,即波动方程。

量子力学的简洁美还表现在物理事物本质属性和共同特征的物理概念表述力求简洁、精炼。为了解决热辐射困难,普朗克假设“存在物理常数 h 尔格·秒”,它是量子论与经典论的分界线,并假定能量是分立的,其值为 $E = h\nu$ 的整数倍。为了解释光电效应,爱因斯坦提出光量子假说,“每个光子的能量 $E = h\nu$ ”;索末菲提出电子和原子之间相互作用假说:

$$\tau \cdot \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1-\beta^2}} = h$$

式中, τ 为韧致时间。德布罗意从对称性原理出发提出“物质具有波粒二象性”假说。为了描述原子现象, 玻尔假说“任何一个稳定的环, 环中一个电子的动能与其转动时间成一定的比率。”1927 年, 海森堡为了分析云雾室径迹而提出测不准关系。同年, 为了解决波粒二重性, 玻尔从哲学角度提出互补假说。

3. 和谐美

和谐美是指由于组成整体的各个要素相互恰如其分、浑然一体、轻松自如的美感。量子力学的和谐美主要是指由于物理理论揭示了自然界物质存在、构成、运动及其转化等规律整体上和谐而产生的美。它主要表现在自洽、对应和互补三个方面。

自洽指自身理论内部的现象、概念、规律等互不矛盾。运动方程的三种图像即薛定谔图像、海森堡图像和相互作用图像是等价的。这表现在同一力学量在三种图像中的期望值相同, 或同一力学量在三种图像中不同态间的矩阵元相同。普朗克的能量子理论与爱因斯坦的光量子理论及波尔的原子结构理论是互互相融洽的; 爱因斯坦的光子能量与动量公式: $E = h\nu$, $P = h/\lambda$ 与德布罗意的假说“物质具有波粒二象性”一致。粒子图像与波动图像只是同一物质实在的两个不同方面, 然而这两种图像在数学上是等价的。海森堡的测不准原理和波尔的互补原理是一致的, 均反映了微粒的波粒二象性问题。

对应和谐美是量子力学不同理论间的对应关系而展现的物理学和谐美。对应是高级理论对低级理论的包容, 或者说低级理论与高级理论中某一特定条件下的结论相一致。具体地说, 就是在某一领域已被确定为正确的理论, 在新的、更加普遍的理论出现时, 并不作为错误的东西被抛弃, 而是作为新理论的极限形式和局部情况, 在新理论中保持自己的意义。当 $h \rightarrow 0$ 时, 量子学又回到经典力学。粒子的波粒二象性反映了粒子性质的两方面, 当粒子线度远大于其波长时, 粒子性明显; 当粒子线度接近波长时, 波动性明显。薛定谔方程是在非相对论量子力学中, 从经典的能量动量关系式得出, $K-G$ 方程是从相对论的能量动量关系得出, 但在非相对论极限的情况下, 相对论的 $K-G$ 方程过渡到非相对论的自由粒子薛定谔方程。

对应和谐美反映了和谐的奇异性, 奇异性造成的和谐是事物在矛盾统一

和运动发展中趋于更高水平的和谐,正如老子所说“曲则全,枉则直,注则盈,敝则新,少则得,多则感。”当低级理论不能解释现象时,意味着有更高级的理论出现。

互补和谐美是由物理学各部分之间的互补关系而展现的物理学和谐美。量子力学中的和谐美主要表现在不同的,甚至相反的物理理论,从不同的侧面描述物理学的研究对象。光的波动性与粒子性、微观客体的波动性与粒子性,都分别从不同的侧面反映了光和微观客体的本质,波动性与粒子性既互斥又互补;客体状态的确定和观察的可能性互斥互补;微观现象服从严密因果规律与用时间空间描述客体互斥互补;薛定谔图像研究的是在算符形式保持不变的情形下体系的态矢量在体系内部相互作用支配下随时间而变化,而海森堡图像研究的是态矢量与时间无关的情形下算符形式随时间改变,可见,两种图像在不同侧面描述量子体系。

自洽、互补性反映了量子力学结构的完整性,从不同的角度反映同一个对象,使对象明了,不存在零散的部分,内容紧密相连。

4. 统一美

量子力学现象千姿百态,千变万化均服从统一的规律,这种统一性包含两种含义:一是理论与客观世界的统一;二是理论的逻辑结构的统一。微观世界的实在性用“量子”统一起来;实物粒子的波粒二象性把波动性与粒子性统一起来;微观粒子的运动规律用薛定谔方程或海森堡方程统一起来。薛定谔证明狄拉克的 q 数理论和海森堡的矩阵理论都隐含在薛定薛定谔的波动理论之中。

三、工程结构中的力学美

工程结构中的力学美常常受到建筑师的偏爱尤其是桥梁结构的力学美。拱桥是桥梁中最能体现美的一种桥型^①。拱桥形似彩虹,以主拱圈优美的弧线显示了其固有的曲线美,使拱桥具有活泼、优美、流畅的特点,同时又不失力度感。多孔连拱桥由于主拱圈的重复出现或按一定规律变化,可呈现出连续或渐变的韵律和节奏感(见图 6.5),使美丽的桥梁看上去如无声而美妙的音

^① 陈丹华,刘建村. 桥梁结构的力学和美学关系探讨. 科技情报开发与经济, 2005(4).

乐。拱桥的这种曲线结构形式同时也获得了良好的力学效果。在竖向力作用下,主拱的曲线形式使拱桥产生了区别于梁式结构的拱脚水平推力。正是这个水平推力,使拱内产生了轴向压力,从而大大减小了拱圈截面的弯矩。与受弯梁相比,截面上的应力分布将更为均匀,故拱桥结构可充分利用主拱的材料抗压强度,使跨越能力增大。另外,主拱及腹拱的曲线造型还可以有效排泄水流,减轻洪水对桥梁的破坏作用;腹拱的设置又可进一步减轻结构自重,增强桥梁跨越能力。

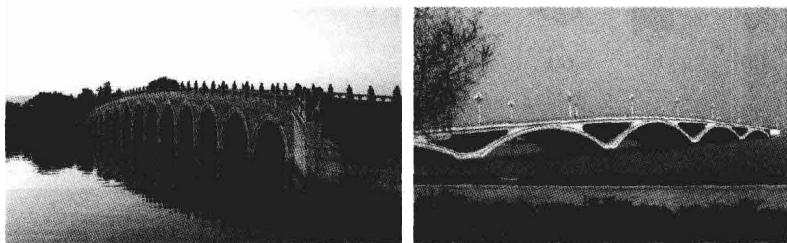


图 6.5 拱桥(左图中国古代拱桥,右图现代拱桥)



第三节 化学之美

化学美是一种科学美,主要表现在化学物质的状态美、化学物质的分子结构美、化学语言美、化学理论美等方面^①,在内在形式上它体现出不同层次的“和谐、对称、奇异、简单”等审美特性^②。化学家们在探索物质世界的过程中,正是源于对化学美的无穷魅力的热爱和追求,导致了化学科学中的重大发现与创造,推动了化学科学的进步与发展。化学家们发现的定律、创造的理论,如质量守恒定律、当量定律、原子结构理论、有机结构理论、元素周期律等,不仅反映了自然界的“真”,而且处处闪耀着化学科学美的璀璨光辉。

一、化学物质的状态美

化学物质的外观状态千姿百态,无论是自然形成的还是人工研制的,不乏

① 薛建跃. 简析化学科学美与审美心理. 江南大学学报:人文社会科学版,2005(3).

② 张玉敏. 化学中的形式美之探讨. 江汉大学学报:自然科学版,2003(3).

美丽的形态(见图 6.6)。如美丽的雪花、璀璨的钻石、奇妙的石笋、晶莹剔透的水晶、光彩华贵的宝石、乌黑发亮的煤矿、鲜艳柔软的睛睛等。其精美的造型、艳丽的色彩、美妙的组合无不展现了化学物质状态美,给我们以美的享受(见图 6.7)。

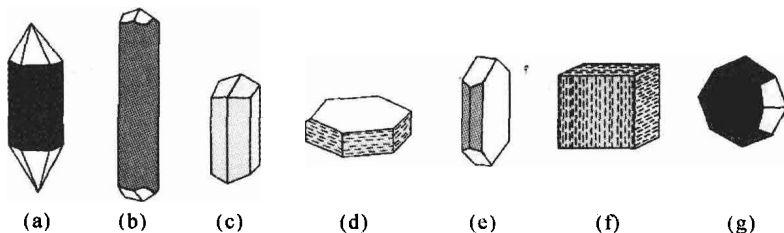


图 6.6 自然界几种矿物的晶体形态

(a)石英;(b)辉锑矿;(c)角闪石;(d)云母;(e)长石;(f)黄铁矿;(g)石榴子石

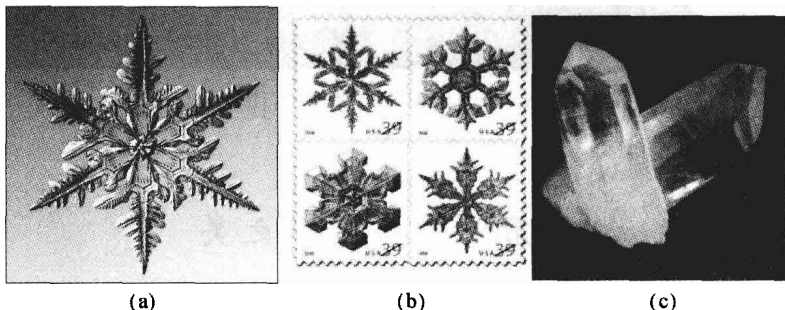


图 6.7 雪花与水晶

图 6.7(a)是物理学家肯尼斯·利伯布莱切特(Kenneth Libbrecht)拍摄的显微雪花照片(美丽的六角晶形)。图 6.7(b)是美国邮政管理局(USPS)发行的 4 款新的面值 39 美分的纪念邮票,邮票图案便选自利伯布莱切特有关雪花的高清晰显微照片。图 6.7(c)是水晶(晶莹剔透的六棱柱状晶形)。

二、化学物质的分子结构美

化学物质的分子结构美是化学科学美的又一重要表现形式。化学物质内在的结构美在一定的程度上决定了其外在的状态美。如金属晶体结构中有六方体的镁和锌,有体心立方体的钠和钾,有面心立方体的钙和铜等;钠离子的空间结构有直线型、平面正方形、正八面体等;电子云是空间密布结构;DNA 是螺

旋状结构;蛋白质分子是 α 螺旋结构等,物质分子结构如此复杂、多样、奇异、和谐,在令人赞叹不已的同时,更使人从中领略到分子结构的美妙。

英国化学家 Kroto 等人关于 C_{60} 分子结构的想象是一种美的发现和创造的典型例子。Kroto^① 等在发现了 C_{60} 分子后,受建筑学家布基明斯特·富勒为蒙特利尔世界博览会设计的薄壳建筑物由 12 个五边形和 20 个六边形构成的启发,将 C_{60} 想象为 32 个面、12 个五边形面和 20 个六边形面的笼状结构(见图 6.8),并在实验,得到证实,被命名为“富勒烯”,形成了一个极其新颖的美的结构形象概念,开辟了化学实验研究的新领域,从而获得了 1996 年诺贝尔化学奖。

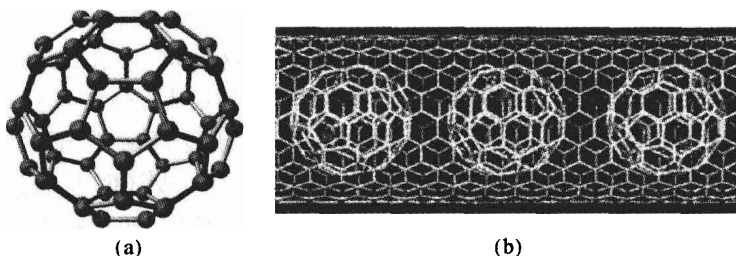


图 6.8 富勒烯的笼状结构

图 6.8(a)是诺贝尔博物馆里的富勒烯模型球碳(Fullerene,又译作福乐烯),又名巴基球或巴克球(Buckyball),是于 1985 年发现的继金刚石和石墨之后碳元素的第三种晶体形态,又一类碳的同素异形体。图 6.8(b)是碳纳米管中的富勒烯。富勒烯(Fullerene)是一种碳的同素异形体。任何由碳一种元素组成,以球状、椭圆状或管状结构存在的物质,都可以被叫做富勒烯。富勒烯与石墨结构类似,但石墨的结构中只有六元环,而富勒烯中可能存在五元环。1985 年 Robert Curl 等人制备出了 C_{60} 。1989 年,德国科学家 Huffman 和 Kraetschmer 的实验证实了 C_{60} 的笼状结构,从此物理学家所发现的富勒烯被科学界推向一个崭新的研究阶段。富勒烯的结构和建筑师 Fuller 的代表作相似,所以称为富勒烯。

分子结构的演变反映了化学家们追求科学美的不懈探索。如碳链的范式由直链转换成环链再到球链正是美的对称—不对称—新的对称相互依存与斗

① 1985 年,英国化学家哈罗德·沃特尔·克罗托博士(Sir Harold Walter Kroto,1939—)和美国科学家理查德·埃里特·史沫莱(Sir Richard Errett Smalley,1943—)等人在氦气流中以激光汽化蒸发石墨实验中首次制得由 60 个碳组成的碳原子簇结构分子 C_{60} 。为此,克罗托博士获得 1996 年度诺贝尔化学奖。

争的结果。一百多年前凯库勒揭示了苯分子的结构使碳链的范式变成了环链,掀起了化学家们对芳香烃大家族狂热的研究,推动了有机化学的大发展。当今 C_{60} 分子及其结构的揭示使碳链的范式又由环链转换成了球链,其魅力吸引了一大批科学家对富勒烯、富勒烯衍生物、富勒烯超导体、富勒烯纳米材料以及超级富勒烯等一类全新的化学材料物质的狂热研究,他们正在创造一门全新的科学——球体化学。

三、化学语言美

化学家们在揭示物质内在规律的同时还用化学科学所特有的语言来描述一个完整的、有序的、有规律的化学世界和谐的图景。如有机化合物中有规律的体系:烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃等,化学家们不仅找到了每一系列物质内在规律,而且用化学结构式(化学语言)将这种内在规律准确地外显出来。如[18]轮烯, β -胡萝卜素的分子结构式就反映了这种和谐美(见图 6.9),它们都反映了物质内部多种(个)原子之间有序的结合,多种(个)原子在变化中趋于统一,在参差中趋于整齐。

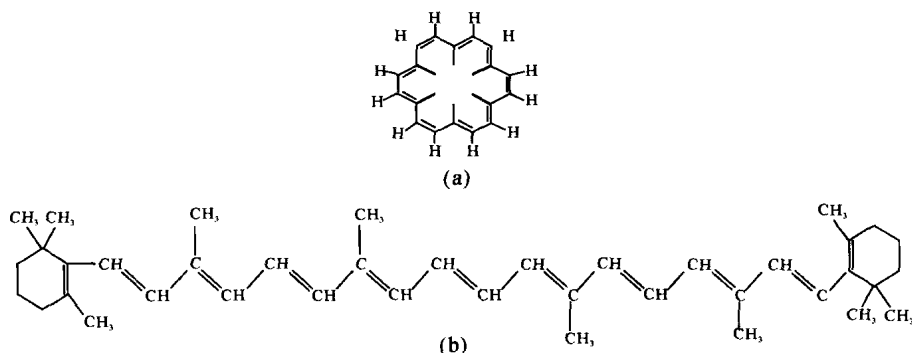
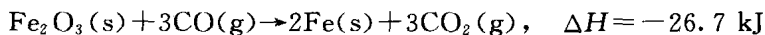


图 6.9 [18] 轮烯和 β -胡萝卜素的分子结构式

(a)[18] 轮烯分子结构式;(b) β -胡萝卜素的分子结构式

与其他自然科学不同,化学语言是由一些能传递化学信息的特殊符号组成的,如元素符号、分子式、离子式、结构式、电子排布式、轨道表达式、化学方程式等,此外还包括一些可代替文字的符号,如加热符号“ Δ ”、沉淀符号“ $\downarrow$ ”和气体放出符号“ $\uparrow$ ”等。其简洁的形式,丰富的内涵,无不透视着化学理性的光辉。如化学反应方程式为



从上式我们可以看出其中所反映出的各种化学语言:①反应物与生成物之间的状态关系:有固态和气态;②反应条件和反应过程:需加热且是一个放热反应过程;③反应前后的质量守恒、电子得失平衡;④反映了工业炼铁的基本原理。这种化学语言所包含的内涵是非常丰富的,透过这些简单的符号就能感受到物质通过化学反应前后变化的过程及其变化规律,它充分体现了化学语言独特的形式美。

除此而外,化学语言中存在着简单性的美,如英国物理学家莫斯莱公式

$$\sqrt{\frac{1}{\lambda}} = a(z - b)$$

式中, a 和 b 是常数; λ 是特征X射线的波长; z 是原子序数。这个关系式说明化学元素特征X射线的波长的倒数的平方根与原子序数呈现一种线性关系。它不仅成功地说明了化学元素周期表中的“倒置之谜”,还揭示了原子序数和核电荷间内在的联系。

同时,化学语言中还有守恒与对称^①。守恒和对称会给人以一种圆满的、匀称的美感。从热化学方程式中,我们可感悟到守恒之美的表现:



从上述简单的等式中,我们不仅可看到物质质量的守恒,而 $3.9 \times 10^5 \text{ J}$ 这个常数的显示,使得我们的这一方程更具有科学性,从而能量也变为守恒了,它使方程变得和谐完美。

四、化学理论美

化学理论来源于实验,它的美符合自然界的规律性。如质量守恒定律反映了化学反应前后质量的变化规律性;氧化还原反应理论、酸碱中和理论表现出了化学反应对立和统一的和谐性;化学平衡及其平衡移动原理包含了运动与静止的辩证关系,这都是科学的“真”,它们揭示了物质世界内在的变化规律和美。最著名的元素周期律理论的发现和周期表的公布,被誉为“化学发展中的一个重要里程碑”,不仅把已发现且无规律的63种元素归纳成一个统一整体,而且还充分体现了门捷列夫对各种元素之间内在美的强烈追求,他通过归纳和演绎的逻辑方法,谱写出了优美的元素周期律,给我们展示了一幅化学世界有层次、有联系、有规律的美妙图画。请看在门捷列夫最初排列元素周期表

^① 陈晓飞. 化学美学与化学教育. 曲靖师范学院学报, 2002(3).

中留下的 11 个空位和对 9 种元素原子量的修订,均被后来新元素的发现和原子量的精确测定所证实。元素周期律有力地指导着化学实践,促进了新元素的迅速发现,从 1869 年到 1930 年就发现了 26 种,直到今天发现元素达 110 余种。当我们进一步研究元素周期表后发现,其排列的有序、组合的精巧、分析的准确、包容的完备,正是万物内在美的化身,它至今仍然具有吸引人们去探索未知的魅力。

五、化学对称之美

对称是指以一个点、一条线或一个面为对称中心或对称轴时,物体上一部分与另一部分的对等。对称性总是和美联系在一起的。20 世纪大数学家韦尔(H. Weyl)^①1951 年出版了一本名叫《对称性》的书,以大量插图与事实,从艺术及科学两方面讨论了对称性概念的美学意义,他指出:“对称性不管你是按广义还是按狭义定义,其含义总有一种多少时代以来人们试图用以领悟和创造秩序、美和完善性的观念”,“因为对称性和美紧密相连”,对称性可以给人以圆满的匀称美感与精神享受。

化学的研究成果表明,从微观到宏观,从无机世界到有机世界,无一不在一定范围内,一定程度上存在着各种各样的对称性,常表现在以下几个方面:

(1) 物质的形状和结构的对称性。其一体现为物质形状与结构的对称统一于一体,如金刚石晶体(外形为正八面体,结构为正四面体),石英晶体(外形为两端对称的六角棱柱体,结构为四面体);其二体现为单纯的结构的对称,如 H_2O_1 (V 结构)、 NH_3 (三角锥体结构)、 BCl_3 (平面三解结构)、苯分子的结构、 C_{60} 分子的结构,以及许多笼形化合物如立方烷、棱烷等都具有奇妙的对称结构。上述种种化学物质,其结构虽各不相同,但它们均存在着自身的对称轴和对称中心,反映了物质内部的和谐与协调。物质的形状及结构的对称,给人一种安定、整然之美,而众所周知的凯库勒的苯环结构就是一个碳、氢元素组成得相当漂亮、高度对称、统一和谐的正六边形的环状结构,它真实地反映了苯的性质及其变化规律,给予我们的就是一种强烈的对称美感。像苯分子、 C_{60} 分子(见图 6.8)的结构可以说是化学科学中体现对称美之极品。

在晶体学中,对称性表现得尤为突出。无论从宏观还是微观来看,晶体都是严格对称的。晶体中的原子数目很大而且有严格的空間排列,如果任意画

^① 韦尔 H. (Weyl Hermann, 1885—1955): 德国数学家、数学物理学家。

出一部分原子排列图,无论对此图进行平移、旋转还是左右互换,所得的图像与原图像都无法区分,也就是说,大部分晶体都具有平移对称、旋转对称、镜像对称的性质。例如,雪花具有六重旋转对称,也就是说,雪花晶体在沿一根固定的轴旋转 60 度,120 度,180 度,240 度,300 度或 360 度后,其原子的空间排布都与原来的排布完全相同。

(2)物质的性质的对称性。如正电荷与负电荷、酸与碱、极性分子与非极性分子、有机化合物的左、右手性分子等。

(3)化学过程的对称性。如可逆反应过程、化学能与电能的相互转化、放热与吸热、化合与分解等。

(4)化学规律的对称性。主要是指化学规律在某种变换下的不变性——守恒,如物质变化过程中原子的不变性引申出质量守恒定律。化学中反映这种守恒性有很多,如 1 mol 任何物质所含微观粒子数目相同——阿伏伽德罗常数个微粒;标准状况下任何气体所占体积相同——气体摩尔体积等,它们都表现了化学过程中物质基本性质与关系的一种相对的不变性。

对称性深刻地揭示了物质世界相互联系中的一致性、相对的不变性与共同性,反映出自然规律的一种基本法则。上述化学中的种种对称性的诸方面特征就反映了物质世界这种奇特的对称美。

附录三 史上十大最美的实验

任职石溪纽约州立大学哲学系,同时也是布鲁克国家哈文实验室历史学家的柯里兹最近要求物理学家选出“有史以来最美的实验”,结果发现,获选前十名的实验绝大多数都是个人进行的实验,最多也只是有几名助手帮忙而已。

物理学家眼中的美指的只是简单的美感,任何实验如果过於复杂暧昧,都难入方家法眼。一言以蔽之,简单就是美。《物理世界》罗列的十大最美实验系根据人气指数排列,当选第一名的是一项证明物理世界量子本质的实验。但本文介绍的十大最美实验系根据时代的先后排列:

1. 厄拉托西尼测量地球的圆周

在公元前三世纪某个夏至,在如今称为亚斯温的一座埃及古城,日正当中,万物却没有影子。希腊天文学家和地理学家厄拉托西尼灵机一动,觉得自己有办法测量地球周长。他同一天同一时刻测量意大利亚历山德的日影,发现日影大约偏离垂直照射七度。(排名第七)

2. 伽里略实验自由落体

1500年代末期,人人都知道愈重的东西掉得愈快,至少亚里斯多德如是说。在比萨大学担任数学讲座的伽里略偏就不信。据说,他将两个重量不一样的东西从比萨斜塔同时抛下,结果发现两者同时落地。伽里略此一实验不但证实自由落体的现象,也证明科学的最后仲裁者是自然,不是人的权威。(排名第二)

3. 伽里略在倾斜的平面上实验滚球

他拿了一块大约6米长,25厘米宽的木板,中间挖了一个平滑的沟槽。他先将木板斜放,将许多铜球沿沟槽滑下,再用水钟计算球落下的时间。铜球滑行的距离各有不同,最后一一比较。亚里斯多德认为,滚球的动力永远不变,让滚球的时间增加一倍,球走的距离也会增加一倍。伽里略却证明,距离其实是和时间的平方成正比。换言之,如果让滚球的时间增加一倍,球走的距离应该增加四倍才对。理由是,重力永远会增加速度。(排名第八)

4. 牛顿用稜镜分解阳光

当时人和包括亚里斯多德在内的古人都认为,白光是最纯的光,有颜色的光铁定是有人动过手脚。牛顿于是利用一块玻璃稜镜,让阳光透过,照射在墙壁上,发现红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫乃是光的七种基本颜色。(排名第四)

5. 加文狄希的扭杆实验

如果厄拉托西尼测出地球的周长,1700年代末期的英国科学家加文狄希就称出地球的重量。他先拿了一根183厘米长的木桿,两端各附上一个小金属球,状似哑铃。然后用金属线吊起来。旁边摆两个160千克的铅球,好产生足够的引力牵引小球,让“哑铃”移动,金属线扭曲。在两臂的两端加上一些象牙块,他就可以测出细微的移动情况。根据他的测量结果,地球的“体重”大约是十三兆乘一兆磅。(排名第六)

6. 杨格的光波干扰实验

牛顿也不是永远都对。例证之一是,透过几次争论,牛顿让科学界的主流派相信,光完全是由分子组成的,而不是由波组成的。1803年,英国物理学家杨格决定进行实验。他在窗帘上剪了一个洞,再用一块厚纸盖住,纸上刺个小针孔,最后用一面镜子将穿透的一小束光转向。他用一张“厚三十分之一吋的纸牌”将那一小束光从中间迎面一切,分成两半。结果是看到一明一暗的光带影子。此一现象可以解释,有两束光像波浪一样相互作用。(排名第五)

7. 傅科的单摆

去年(2001年,编者注)科学家在南极装了一个单摆,再注视它的摆动。

他们其实是在重复 1851 年巴黎的一项著名实验。当时法国科学家傅科用一根 66 米长的钢线悬着一个 28 千克的铁球,挂在万神殿的圆顶上,再推动单摆,让它前后摆动。傅科在铁球上装了一个针突,地板上放了一些湿砂。

每次摆动,针突就会在湿砂上划下一道痕迹,但每道痕迹都略有不同。慢慢移动的是万神殿的地板。傅科的实验也证明,是地球以地轴为中心在转动。在南极,正如科学家所证明,画成一个圆的时间大约是 24 小时。(排名第十)

8. 米里坎的油滴实验

1897 年英国物理学家汤姆森提出理论道,电是由电子组成的。一直到 1909 年,才由美国科学家米里坎着手测量电子电荷。米里坎用香水喷雾器将小油滴喷到一个透明的封闭箱里。封闭箱顶部和底部全用金属板制成,和电池相连,一个是正极,一个是负极。因为每个小油滴在空气中移动之际,会吸收微量静电,小油滴落下的速度可以藉由改变金属板的电力来控制。如果小油滴的电力和地心引力相当,它就会在半空中打转。(排名第三)

9. 卢瑟福发现核子

1911 年,卢瑟福通过阿尔发粒子散射实验,首先发现有原子核的存在。他据以提出核型原子模型,以核子为中心,电子环绕在四周,成为他对科学界最大的贡献。经过量子理论的一些修正,这种原子形象一直持续至今。(排名第九)

10. 杨格的双缝实验应用在干扰单一电子方面

有关光的本质,牛顿和杨格的说法都不算全对。光既不是分子组成的,也不能完全称之为光波。在接下来的五十年中发展出来的量子理论又证明,上述两种说法或许都对。(排名第一)

(见“Here They Are, Science's 10 Most Beautiful Experiments. By GEORGE JOHNSON-New York Times(英文版),September 24, 2002”)

(摘自《联合报》2002 年 9 月 25 日,编译朱邦贤)

第七章

音乐艺术的美与欣赏

音乐可使人类的精神迸发出火花。

音乐是比一切智慧、一切哲学更高的启示。

——贝多芬

音乐是极富感染力的感情艺术。音乐对于人们的思想感情、道德情操、理想信念、智力发展的影响之大是众所周知的,对于人类社会的发展和进步产生了极其深远的影响。古今中外许多优秀科学家具有精深的音乐修养。在科学史上,不乏科学家创造发明得益于音乐的有趣事例。例如,18世纪大数学家拉格朗日,在意大利都灵的圣保教堂聆听圣乐时,萌发了求积分极值的变分法念头;德国物理学家海森堡,由于受音乐理论中泛音振动的频率是基音振动的整倍数的启发,做出了原子跃迁的基频与次频的实验;英国化学家纽兰兹受音阶的启示而发现了原子递增的规律从而创造了“八音律”表。至于20世纪两位物理学巨擘“相对论”的开创者爱因斯坦和“量子论”的开创者普朗克的小提琴与钢琴二重奏已成为科学界的美谈^①。

加拿大音乐家莫雷·沙弗尔(Murray Schafer)曾经提出一个“声景”(sound scapes)的概念,指的是诉诸于人类听觉的“声音风景”,与诉诸人类视觉的自然景观不同的是,声景的“观赏”需要听觉和想象(甚至幻觉)的互动完成,即既有物理振动,又有思维的振动。人们常说“看景不如听景”,古代诗词中就有许多描绘各种“声景”的脍炙人口的佳句,流传至今:

“竹喧归浣女,莲动下渔舟”(王维);

“秋阴不散霜飞晚,留得枯荷听雨声”(李商隐);

“稻花香里说丰年,听取蛙声一片”(辛弃疾)。

而音乐,则是人类世界中最美丽的“声景”。人耳的功能十分神奇,在最佳

^① 蔡松琦,蔡幸子. 钢琴宝典. 广州:华南理工大学出版社,2001.

状态下能听到每秒振动少于 30 次以及振动每秒超过 15 000 次的声音。梅纽因^①指出,在我们的体内深处,有一种从不会静止的我们自身的振动声,我们或许会将其忽略,但它却是我们所有人的音乐核心。他还以自己拉小提琴的切身体验谈到,假如你拉得很优美,就能感到连骨头都在震颤。人类心理学家亚伯拉罕·马斯洛进行的调查表明,音乐是举世公认的两种“人类高峰体验”之一。起源于撞击我们双耳的自然之声,我们静思时用我们心灵之耳所听到的那些声音的音乐,“与我们的内心世界有着某种特殊的关系”“汲取人类活动中最善良美妙的东西,并极具治疗作用,能和谐灵与肉、理性与感性的关系”,使身心合一,起着塑造和改变人类的情感的作用。爱因斯坦曾感慨地说:“如果我在早年没有接受音乐教育的话,我无论在什么事业上都将一事无成。”

本章主要介绍音乐欣赏的相关知识及经典作品,以便读者今后能更好地欣赏音乐。



第一节 交响音乐的体裁

交响乐(Symphony)又称交响曲,广义地说,可以包括大型管弦乐队在交响音乐会上演奏的所有器乐作品。人们常把它比喻为“音乐王国的神圣殿堂”。从字源上看交响乐的希腊原文仅是“一起”(syn)“发出声音”(phone)的意思,中世纪时则指两个音的和谐结合,包括早期对声乐或器乐作品,或某些乐器(如风笛和手风琴)上若干个音的和谐结合。16 世纪末,在戏剧(包括歌剧和神剧)作品中插入的任何乐器不合奏段落,都叫做交响乐。同今天的概念相近的交响乐,是在音乐风格的变换、即巴洛克风格日趋衰落和古典风格蓬勃兴起的这一交替之中产生的。18 世纪最终发展为 Sonata(即今译奏鸣曲),专指用一件乐器(如羽管键琴)或两件乐器(如小提琴和羽管键琴)演奏的多乐章作品,用三件乐器演奏的奏鸣曲叫三重奏曲,用四件乐器叫四重奏曲,用五件乐器叫五重奏曲,而用管弦乐队演奏的则叫交响曲。因此,广义地说,交响曲也就是用乐队演奏的奏鸣曲。

^① 耶胡迪·梅纽因(Yehudi Menuhin, 1916—1999),世界著名小提琴家、指挥家、作曲家。梅纽因拥有美国、瑞士和英国国籍,曾获得欧洲各国授予的多项荣誉,其中有法国的荣誉军团勋章、比利时的利奥波德勋章、西班牙的大十字荣誉勋章。此外,梅纽因还获得了牛津大学、剑桥大学和巴黎大学等 27 所大学授予的荣誉博士学位,被誉为“20 世纪最伟大的音乐家之一”。梅纽因曾三次来华演出和讲学,他的艺术和道德风范给中国音乐家留下了难忘的印象。

交响音乐主要有五种比较大型的音乐体裁,即交响曲、协奏曲、组曲、序曲、交响诗^①。但其范畴也时常扩展到一些各具特色的管弦乐曲,如交响乐队演奏的幻想曲、随想曲、狂想曲、叙事曲、进行曲、变奏曲和舞曲等。此外,交响音乐还包括标题管弦乐曲。

一、交响曲

交响曲是为管弦乐队谱写的大型乐曲。一般由3~4个乐章组成。古典交响曲有一个特点,就是在交响曲诸乐章中至少要有一个乐章,而且多半是第一乐章必须采用奏鸣曲形式。各乐章的排列有明确的次序,即快—慢—快,或者快—慢—稍快—快。乐章在性质上和情绪上是对比的,它们形成一个结构上的统一体。

交响曲由于具有较长的篇幅,可以描写较多的内容和反映重大的题材,而且能写得很有深度。优秀的交响曲作品常常反映出人的崇高意志的精神世界,紧张的哲理思考,深刻的内心感情体验,从不同方面的反映社会生活及尖锐的戏剧性矛盾。交响曲的四个乐章便于运用不同的形象和手法,来展示生活中这些不同的景物和场面,每个乐章各有其独特的任务和功能。

交响曲的第一乐章是整个乐曲的最重要的组成部分。它由呈示部、展开部、再现部三个部分组成。呈示部通常有两个对比的主题,一个是强节奏的,另一个是抒情的,这两个主题扩展到对比的部分,这是两个各不相同的性格和调性,并且是互有联系的主题,作曲者使这两种对比的因素或对立的力量,进行初步的较量,发展矛盾和冲突。通过一个桥梁或过渡段,把第一主题引导到第二主题,然后一个小的结尾,完成呈示部,进入展开部。展开部的标志是强度极大地增加,作曲家可以把主题分解为片断,然后再把它们结合成新形式。冲突性和戏剧性是展开部的重要特征。在再现部中,能够再听到呈示部的主题,但是具有了新的含义。最后进入乐终,圆满地完成这一乐章。

第二乐章同第一乐章相对照,一般是温柔抒情性质的慢乐章,单纯而亲切,富于歌唱性,委婉动听,内容多半联系到个人的深刻的内心体验,对大自然的静观和哲学式的思考,或者是斗争中的回顾和休养生息。为了适应上述内容的需要,第二乐章常常采用二部曲式或三部曲式的结构,有时是“主题

^① 齐东海,韩冬梅. 交响乐知识与欣赏. 大连:大连出版社,1999.

与变奏”。

第三乐章是舞曲性乐章,是强节奏和激烈的谐谑曲,具有幽默的、惊异的和奇趣的曲调或民间舞曲。速度是活泼的快板、小快板。通常是一个复三部曲式 A—B—A,其中间部分为三声中部。

第四乐章的规模和性质和第一乐章相平衡。一般来说,最后乐章的速度比第一乐章还快,交响曲在一个欢跃、壮丽的音符上结束。最后乐章往往采用回旋曲或回旋奏鸣曲形式。乐曲的基本主题一次次不断地出现,可以留给听者深刻的印象和乐趣。

交响曲可以说是一部戏剧,它的几个乐章都与抽象的音乐思想的描述有关,这些思想在各乐章间逻辑地、连续地展开。交响曲的实质是戏剧性的对比和发展,它唤起听者的情感。

在交响音乐的发展上,经过巴赫和亨德尔的创作,只是到了海顿手中,交响曲才最终定型,所以,人们称海顿为“交响曲之父”。

但是,只有到了贝多芬时,才把交响曲提高到前所未有的高度。贝多芬交响曲的四个乐章,贯穿着统一的主题、形象和戏剧性的内容,好象是一出戏剧的四幕,贝多芬对交响曲的发展做出了卓越的贡献,他的九部交响曲是交响音乐史上的宏伟纪念碑。

著名的广为流传的交响曲有莫扎特(奥)的第四十一交响曲(《朱必特》)(c大调),贝多芬(德)的第三(《英雄》)($\flat$ E大调)、第五(《命运》)(c小调)、第六(《田园》)(F大调)、第九(《合唱》)(d小调)交响曲,舒伯特(奥)的第八交响曲(《未完成》)(b小调),门德尔松(德)的《仲夏夜之梦》序曲,舒曼(德)的第一交响曲(《春天》)($\flat$ B大调),勃拉姆斯(德)的第一(c小调)、第二(D大调)交响曲,柴可夫斯基(俄)的第五(c小调)、第六(《悲怆》)(b小调)交响曲,德沃夏克(捷)的第九交响曲(《新世界》)(e小调)等。

二、协奏曲

协奏曲(Concerto)是为独奏的乐器配合管弦乐而谱写的含有几个乐章的大型乐曲(偶尔地包含一个以上的独奏乐器)。独奏者在乐队的紧密配合下,可以把他的艺术技巧发挥到淋漓尽致的境地,钢琴的洪亮音响,小提琴的甜蜜般的音调,大提琴的隐晦的回声都可以与管弦乐相抗衡。这种力量的对立形成协奏曲的戏剧性的主要性质。

在规模上协奏曲可与交响曲相比。多数的协奏曲是由三个乐章组成,第一乐章通常是奏鸣曲式,戏剧性快板,接下来是一个歌一般的慢乐章,最后是光辉壮丽的最后乐章。开首乐章如同交响曲的第一乐章包括呈示、展开和再现三个部分。然而,气氛则是双倍的,不仅表现在对比思想之间,还表现在对立的力量之间,也即独奏乐器相对于全乐队。每一个基本主题都可以由合奏来宣告,然后由独奏继续下去,或者后者引入一个思想,然后再由管弦乐详述这个思想。

协奏曲的一个特有的性质——华彩乐段(Cadenza),这是插入到乐章中的即兴演奏形式的独奏乐段。华彩乐段是在艺术音乐中即兴演奏成为一个重要因素的情况下产生的,一直流传到今天的爵士音乐中。在协奏曲中,华彩乐段有戏剧性的效果,此时,乐队暂停下来,使独奏者在一个或更多的主题上发挥自由的幻想的演奏,并充分发挥独奏者的演奏技巧及乐器的性能。

协奏曲主要有钢琴协奏曲和小提琴协奏曲。著名的钢琴协奏曲有莫扎特的第二十(d小调)、第二十三(A大调)、第二十四(c小调)钢琴协奏曲,贝多芬的第五钢琴协奏曲($\flat$ E大调),李斯特的第一钢琴协奏曲($\flat$ E大调)、柴科夫斯基的第一钢琴协奏曲($\flat$ b小调),殷承宗等的黄河钢琴协奏曲。

著名的小提琴协奏曲有贝多芬的D大调小提琴协奏曲、门德尔松的e小调小提琴协奏曲、柴可夫斯基的D大调小提琴协奏曲、勃拉姆斯的D大调小提琴协奏曲,何占豪、陈钢的《梁山伯与祝英台小提琴协奏曲》等。

此外,还有莫扎特的A大调单簧管协奏曲、c小调长笛与竖琴协奏曲、 $\flat$ E大调圆号协奏曲。

三、交响诗

交响诗(Symphonic Poem)是19世纪中叶兴起的一种具有诗的意境的交响音乐,其特点是:

(1)交响诗都是标题音乐,大多取材于文学,美术、戏剧、民间故事和历史传说等,并在乐谱前面用简短的文字说明作为标题,这种标题对欣赏者理解乐曲很有帮助;

(2)交响诗都是单一乐章的作品,曲式结构比较自由;

(3)交响诗可以采用各种大型曲式,如奏鸣曲式、变奏曲式、回旋曲式,常

常以奏鸣曲式为基础融合其他曲式,成为一种单乐章的混合曲式。

交响诗是匈牙利的作曲家、钢琴家李斯特对交响音乐的大胆革新,他共写了十三首交响诗,艺术形象丰富多彩,内容涉及古代的神话世界(《普罗米修斯》和《奥菲士》),历代的文学名著(歌德的《塔索》、雨果的《玛捷帕》和《山中所闻》,莎士比亚的《哈姆雷特》,席勒的《理想》和拉马丁的《前奏曲》),绘画艺术的珍品,以及作者祖国的形象等。其中第三首《前奏曲》最为有名。

在李斯特之后,交响诗像雨后春笋大量涌现,如斯美塔那(捷)的《我的祖国》,德沃夏克的《金纺车》和《野鸽》,圣·桑(法)的《翁法勒的纺车》,西贝柳斯(芬)的《芬兰颂》,柴可夫斯基(俄)的《弗兰切斯·卡·达·里米尼》,穆索尔斯基(俄)的《荒山之夜》等。

四、组曲

组曲(Suite)是最古老的音乐体裁之一,它的形成可以追溯到15世纪。但是今天所说的组曲主要是指17至18世纪出现的巴洛克舞蹈组曲。它是由四首基本的舞曲组成,这些舞曲的旋律进行、速度、节拍和节奏各不相同,但保持同一调性,排列的次序也固定不变。组曲中的大多数舞曲,除小步舞曲外,几乎全部采用简单二部曲式的结构,前后两段十分均衡,音乐形象比较单一。巴赫和亨德尔为组曲这种体裁写了不少独奏,室内乐重奏和乐队作品。

19世纪下半叶出现一种新型的标题性交响组曲。它是在18世纪末、19世纪上半叶交响音乐高度发展的影响中形成的。如马斯内(法)的管弦乐组曲《如画的景色》,圣·桑的《动物狂欢节》等,有些标题性组曲是从戏剧、歌剧或舞剧的音乐中选编而成。例如比捷(法)的《阿莱城姑娘》组曲,歌剧《卡门》组曲,柴可夫斯基的《天鹅湖》《胡桃夹子》和《睡美人》芭蕾舞组曲,斯拉文斯基(美)《火鸟》组曲等。

五、序曲

序曲(Overture)可以比作一部作品的序言,它在音乐中最初是指歌剧、清唱剧、大合唱、舞剧或其他戏剧作品演出之前的一段前奏式的器乐曲。序曲是古老的器乐体裁之一,但作为一种艺术形式,成为戏剧中的重要组成部分,始

于18世纪下半叶,德国歌剧作曲家格鲁克在进行歌剧改革时,曾为序曲制定了一条准则,即序曲应该暗示出作品的主旨,为观众即将观赏的戏剧先在情绪上做好准备。由格鲁克始创的这种古典歌剧序曲,直到18世纪末才最后定型,基本上采用奏鸣曲形式的结构,莫扎特的歌剧序曲多半属于这一类,如歌剧《费加罗的婚礼》序曲、《唐·璜》序曲、《魔笛》序曲。此外,还有贝多芬的《科利奥兰》序曲、《列奥诺拉》序曲、《埃格蒙特》序曲、威柏的《自由射手》序曲等。



第二节 音乐结构——曲式

曲式(music form)是乐曲在时间上的结构形式。乐曲在发展过程中形成各种段落,根据这些段落形成的规律性,而找出具有共性的格式便是曲式。音乐结构上的基本规律就是重复和对比——统一和变化。重复的东西和对比的东西相互作用,形成了音乐结构形式的轮廓。

曲式的原则:对比、变奏、重复,体现在各种音乐形式中,它是由世代代的作曲家设计出来的。然而,曲式又不是一种固定的模式,作曲家的曲式是一个生动的有机体,在这个有机体中,外部的组织形式总是被其内在的内容所调整,即形式和内容是统一的。可以说,没有两首海顿和莫扎特的交响曲是完全一样的,也没有两首贝多芬的奏鸣曲是完全相同的。

音乐的曲式按照传统可以分为两类,小型曲式和大型曲式。小型的包括一部曲式、二部曲式、三部曲式、复二部曲式、复三部曲式。大型的包括变奏曲式,回旋曲式,奏鸣曲式。

这里简要介绍三部曲式、复三部曲式和二部曲式。

一、三部曲式

三部曲式是音乐结构的基本形式。作曲家开始呈现一个音乐思想,然后又呈现出一个对比思想,最后重复第一个音乐思想。所以这种结构形式体现了“陈述—转变—再现”的原则,即 $(a+b+a)$,重复保持了统一性,同时在中间部分引起了变化。例如,王莘作词并作曲的“歌唱祖国”(见图7.1)的歌曲的结构就是采用了三部曲式,歌曲如下:

歌 唱 祖 国

王 莘 词和曲

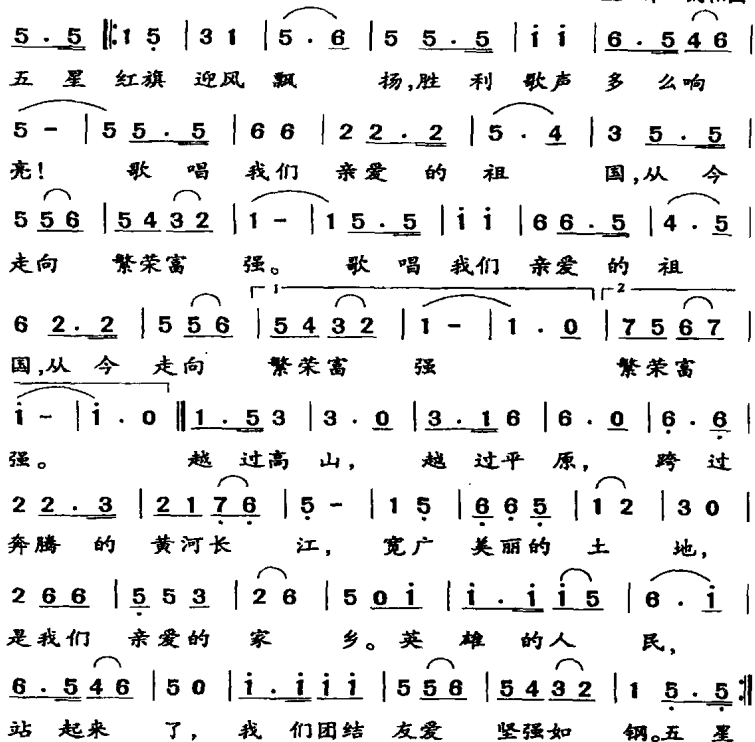


图 7.1 《歌唱祖国》曲谱

a 段是从歌曲的第 1 小节至第 25 小节,进行曲节奏,描述了中国人民在胜利的形势下,迈着巨大的步伐,向前挺进的英雄气概。这一段共分六个乐句,每句皆从弱拍开始,增强了旋律行进的力度。

b 段是歌曲的第 26 小节至第 49 小节,生动地描绘了中国人民革命中的光辉历程,旋律保持了行进的特点。节奏更加宽广,更富有歌唱性,在歌曲的情绪上与 a 段形成对比。

最后是 a 段的反复,曲与词都不变,是歌曲主题思想的集中体现。

又如舒曼创作的钢琴独奏曲《梦幻曲》(见图 7.2),乐曲充满了对美好未来的憧憬,有如梦境般的诗情,朦胧多变,恬静而甜美。乐曲的第一乐段 a 为

前 8 小节,第二乐段 b 是从第 9 小节到第 16 小节,最后 8 小节为第三乐段是第一乐段 a 的重复,在结束句上有所变化。

梦 幻 曲

舒 曼 曲

1 = F $\frac{4}{4}$

5 | 1 - 1 7 1 3 | 5 i i - 7 6 | 5 i 2 3 4 6 1 2 |

3 5 2 - 5 | 1 - 1 7 1 3 | 5 3 3 . 2 i 7 | i 3 6 i 7^b 7 |

rit a tempo

6^b 7 5 . 5 | 1 - 1 7 1 3 | 5^b 7 7 - 6 5 | 4 6 2 3 4 . 3 |

2 . 6 6 0 1 | 4 - 4 3 4 6 | i 4 4 - 3 2 | i 3 6 7 i . 7 |

6 . 3 3 2 5 | 1 - 1 7 1 3 | 5 i i - 7 6 | 5 i 2 3 4 6 1 2 |

3 5 2 - 5 | 1 - 1 7 1 3 | 5 3 3 . 2 i 6 |

rit.....

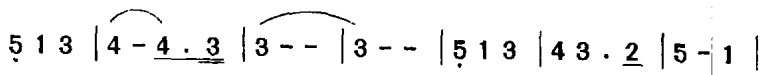
5 i 2 3 4 6 2 3 | 4 6 6 7 i ||

图 7.2 《梦幻曲》曲谱

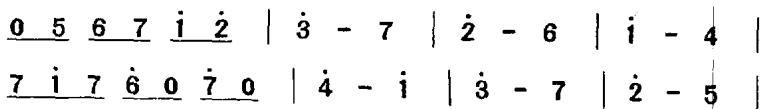
二、复三部曲式

在 a+b+a 结构中的三个乐段,可以看作为相当一篇文章中一章的单位,这样一个单位可以是一个较大乐曲的组成部分。另外,一个对比的单位可以由一些新的素材(旋律 c 和 d)形成。而后,作曲家重复第一个单位,这个重复部分或者同以前一样,或者有某些变化,这就构成了一个大的 A+B+A 结构,每一个大的部分都有其本身的三部曲式,或者呈现出某些变化。这种曲式就称为复三部曲式。柴可夫斯基的芭蕾舞组曲《胡桃夹子》中的“花的圆舞曲”就是复三部曲式的典型例子,它的结构如下:

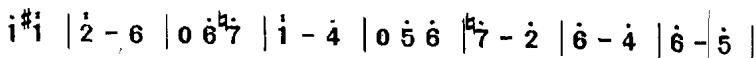
a 乐段是由法国号奏出的圆舞曲主题,体现出豪华而庄严的节庆的基本情绪,更加活跃和更加热烈的节庆狂欢的特性。



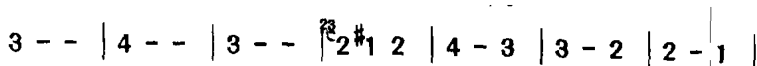
b 乐段是有弦乐奏出的主题。



c 乐段由长笛和双簧管奏出宽广而迷人的旋律。



d 乐段由大提琴奏出抒情而饱满的旋律。



a 乐段再现之后,音乐以一段尾声作为结束。

三部曲式已成为众多的短小歌曲和舞曲的标准形式。它具有引人入胜的对称性,平衡的外部乐段与其相对照的对比的中间乐段,形成一个简单的、轮廓清楚的、层次鲜明的结构。

三、二部曲式

二部曲式只有陈述和转变,而没有再现部分。二部曲式是在 17 和 18 世纪形成的套曲的短曲中更多地出现,这个期间是研究音乐结构很活跃的时期。一般来说,由于每个部都被重复,所以二部曲式不是完全的,听起来有些像三部曲式。例如,巴赫的《C 弦上的咏叹调》,意大利民歌《桑塔·露琪亚》,冼星海所作的《在太行山上》歌曲,谷建芬作曲的《年轻的朋友来相会》歌曲都是二部曲式(见图 7.3)。

第一乐段 a 由八小节组成,曲调亲切、质朴,富有活力,生气勃勃。

第二乐段 b 从第 8 小节的四拍音符开始,曲调情绪较前段激动奔放、并具有互勉和号召特点。

年轻的朋友来相会

1 = F $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{4}$ $\frac{2}{4}$

张枚同 词
谷建芬 曲

$\underline{5} \underline{3} \underline{3} \underline{3} \underline{3} \underline{3} \mid \underline{3} \underline{3} \underline{2} \underline{1} \underline{2} \underline{3} \underline{3} \mid \underline{5} \underline{3} \underline{3} \underline{3} \underline{2} \underline{1} \mid$
 年轻的朋友们 今天来 相 会, 荡起小船 儿,
 $\underline{2} \underline{2} \underline{2} \underline{1} \underline{6} \underline{5} \mid \underline{5} \underline{1} \underline{1} \underline{6} \underline{2} \underline{2} \mid \underline{3} \underline{3} \underline{3} \underline{4} \underline{3} \underline{2} \underline{2} \mid$
 暖风轻 轻吹, 花儿香, 鸟儿鸣, 春光惹 人 醉,
 $\underline{5} \underline{5} \underline{3} \underline{3} \underline{2} \underline{2} \underline{1} \underline{5} \underline{1} \mid 1 \cdot 1 \mid \underline{6} \underline{6} \underline{6} \underline{6} \underline{6} \underline{6} \mid$
 欢歌笑语绕着 彩云 飞。啊! 亲爱的朋友们,
 $\underline{1} \underline{6} \underline{6} \underline{6} \underline{6} \underline{6} \underline{5} \underline{5} \underline{3} \underline{5} \mid \underline{5} \underline{5} \underline{3} - \mid \underline{5} \underline{5} \underline{2} - \mid$
 美妙的春光属 于 谁? 属于我, 属于你,
 $\underline{5} \underline{5} \underline{3} \underline{3} \underline{2} \cdot \underline{3} \underline{3} \underline{2} \underline{1} \mid \underline{5} \underline{0} \underline{2} \underline{1} - \parallel \underline{5} \underline{5} \underline{3} \underline{3} \underline{2} \cdot \underline{3} \underline{3} \underline{2} \underline{1} \mid$
 属于我们八 十年代的 新 一辈! 光荣属于八 十年代的
 $\underline{5} \underline{0} \underline{2} \underline{1} - \mid \underline{5} \underline{5} \underline{3} \underline{3} \underline{2} \cdot \underline{3} \underline{3} \underline{2} \underline{1} \mid \underline{5} - \mid \underline{2} - - - \mid$
 新 一辈, 光荣属于八 十年代的 新 一
 $\underline{1} - - - \mid \underline{1} - - 0 \parallel$
 辈!

图 7.3 《年轻的朋友来相会》曲谱

第三节 管弦乐器与管弦乐队

一、音乐声音的特性

一个乐器是一种能产生音乐振动并将这种振动发射到空气中的机械装置。当作曲家写作交响音乐作品时,他要设法使每种乐器发挥出最佳的作用,即考虑乐器的性能和限制。首先是每种乐器音域的界限,从最低音到最高音的距离。其次是强弱的界限,强或弱的程度。再次是乐器固有的低音域、中音

域和高音域的技术特色。此外,还考虑一些其他因素。当考虑了这些因素之后,作曲家就可决定选择最合适的乐器,以表达他的音乐思想和感情,从而写出感人心扉的乐曲。

一般而言,人们可以对每种乐器的四种音乐声音的特性进行控制。这四种音乐声音的特性为音高、延续时间、音量和音色。

音高是音的位置,在音列里表示出音的高和低。音高是由振动频率来确定,在很大程度上与振动体的长度有关。当其他条件一样时,弦或管愈短,振动频率愈大,音高愈高;反之,弦或管愈长,振动频率愈小,音高愈低。振动体的宽度、厚度、密度和紧张程度对音高也有影响。

延续时间是关于维持振动时间的长度,我们听到的声音不仅有高和低,还有长和短。

音量(强弱)与振动力的大小有关。如弦乐器用弓的力量乐器吹的力量,因而我们感到声音有强和弱。

音色是用以说明各种发声体发出的声音的性质。由小号、小提琴、长笛三种乐器奏出同一音符,其声音是全然不同的。这个区别是由于每种乐器的音色所致。音色与若干因素有关,诸如尺寸、形状、比例、材料、制作技巧、建立振动的方式等。

二、管弦乐器的种类和特点

管弦乐器中按演奏方式分为三类:一类是用手拉演奏的弦乐器,比如小提琴等;一类是用嘴吹奏的,比如黑管、小号等;还有一类是敲击演奏的,比如架子鼓等。

通常,管弦乐器按其功能可分为四组,即弦乐器、木管乐器、铜管乐器和打击乐器。

(一)弦乐器

弦乐器(见图 7.4)是乐队中最重要的组成部分,在数量上占绝对的优势,约占 60%~70%,它是整个管弦乐队的基础,因为弦乐器具有宽广的音域,可以通过不同的运弓方法获得各种色彩和力量上的变化,它具有富于表情的音色,而能表达出复杂多变的思想感情和内心体验。弦乐器包括四种乐器,即小提琴、中提琴、大提琴、低音提琴。

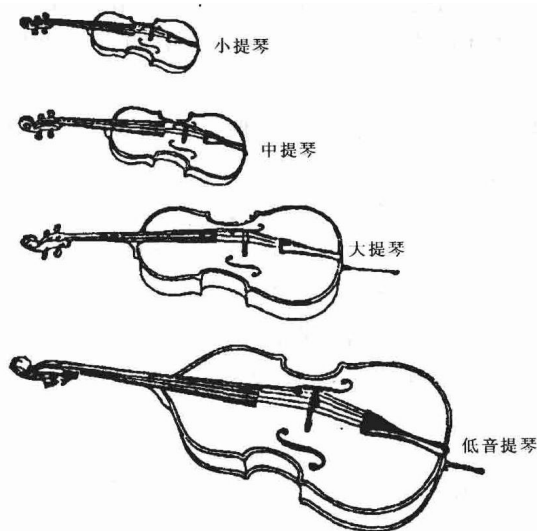


图 7.4 弦乐器

1. 小提琴

小提琴是人们所最熟悉最喜爱的乐器之一。小提琴的音域最高,并十分宽阔,表现力极强,丰富多样,如表现抒情奔放、温柔幽雅、优美欢畅、哀痛伤感等旋律,表现鲜明的戏剧性的效果,表现感情上的细微变化等。在演奏技术方面,具有最大的节奏准确性和很大的灵活性。它适合演奏任何速度和形式的乐句,包括具有和弦进行的乐句,所以,小提琴在乐队中总是起着主导的作用,可以称为管弦乐队的“核心”。

2. 中提琴

中提琴的外形尺寸比小提琴稍大些,它的弦较长、较粗、较重、声音稍低、比小提琴低五度。它的音色在低音区不够圆滑,在低音区具有阴沉忧郁色彩,音调尖锐而响亮。中提琴是一个表现力很强,并能打动人心的乐器。它往往作为小提琴的陪衬,演奏第二旋律,通常它还演奏和声部分,或加强其他部分,特别是同大提琴一起演奏同样的旋律。

3. 大提琴

大提琴的体积相当于中提琴的两倍,但它所用的弓却比中提琴所用的弓短一些。大提琴的声音比中提琴低八度,但它的音色却比中提琴明亮、浑厚。

大提琴是一种旋律性乐器,它能演奏宽广的歌唱性旋律,也能演奏朗诵式的宣叙调。大提琴可以抒发安宁的心境,也能够体现内心的激动。作曲家高度评价大提琴富有表情的音色。大提琴的功能类似小提琴和中提琴,它既可以演奏抒情的旋律,又可以同低音提琴一起承担着弦乐队的和声职能。

4. 低音提琴

低音提琴也叫做倍低提琴,在弦乐中,它是体积最大的一种乐器,它的体积是大提琴的两倍。低音提琴的音域最低,它通常演奏乐曲的低音部分,也即和声部分。低音提琴较难演奏快速活跃的旋律,也极少担任独奏,但它同大提琴一起演奏旋律时却有很好的效果。贝多芬在其所作的第三交响曲(英雄)的第二乐章中,专门为低音提琴写了一段旋律,加深了为英雄送葬的悲痛气氛。当低音提琴演奏两倍高八度音时(通常由大提琴奏出),它的深沉模糊的音调变得清晰,由此,低音提琴可呈现出很大的支持力,对整个管弦乐队提供了基础。

(二)木管乐器

木管乐器(见图 7.5)是用一种精选的木料制成的管,在管的侧面沿管的长度开有小孔,当吹奏时,由于管内的空气柱受震动而发音。当这些小孔在手指的操纵下打开或关闭,管内振动空气柱的长度发生变化,而改变音调。各种木管乐器各有其独特的外形和构造,吹奏的姿势和方式也不尽相同。木管乐器的声音不如弦乐器那样饱满。它的力度变化也不如弦乐器那样灵活,而木管乐器的音色多样,音域宽广,它可以激化弦乐器的音响效果,也可以使铜管乐器的音响得到和缓,使整个乐队更加融洽和统一。木管乐器有长笛、短笛、双簧管、单簧管、英国管、低音单簧管、大管、倍低音大管等。

1. 长笛

长笛是木管乐器的高音,它的音色富有诗意和色彩鲜明。在富于感情的低音区其音调令人感到凉爽而沉静,而在中音区是圆滑流畅、温柔清澈,在高音区是欢快明朗的,似鸟鸣、突出于整个乐队,在贝多芬的《田园交响曲》中有多处用长笛模仿鸟的叫声。长笛被高度地评价为旋律乐器,它是木管乐器中最灵活的一种乐器,能使演奏者充分自如地演奏急速地重复音符、音列和颤音。莫扎特专门为长笛写了协奏曲。

2. 短笛

短笛的长度不及长笛的一半,它的声音比长笛高八度,短笛的音色尖锐而

透明,具有穿透一切的特点,即使在整个乐队的全奏中,它的尖锐的声音也能清晰可闻。为此,这种乐器常常在音乐达到高潮时发挥作用。此外,作曲家更多的是用它的低音区表现清澈如歌的效果。

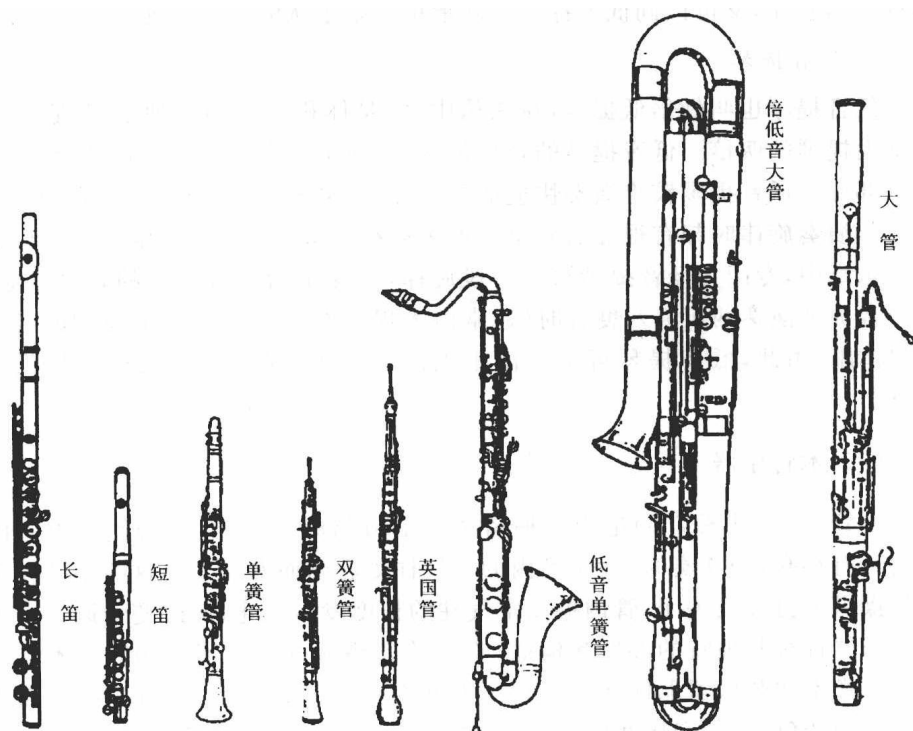


图 7.5 木管乐器

3. 双簧管

双簧管是通过两片簧片互振产生音波。双簧管的音色不像长笛那样令人感到凉爽清澈,而是比较温厚、典雅而清新,它的声音柔美抒情富有歌唱性,常用以描绘大自然或乡村的平静生活,它在乐队中的基本作用是演奏旋律,由于双簧管在结构上的优点,它的音高可以经常保持不变,因此,整个乐队都要以它为准。

4. 英国管

英国管是中音双簧管,它比双簧管宽而长,声音比双簧管低五度。它常被当做装饰性的乐器使用。它的音色具有柔和并有点哀痛的特点。

5. 单簧管

单簧管具有一个簧片,俗称黑管。它具有优美流畅的音调,它的高音区嘹亮而有力,中音区是轻松的,低音区则缺乏感情。它是一种十分灵活,表现力丰富的乐器,无论是富于表情的歌唱,还是快速度的技巧性乐句,以及音阶、琶音、跳跃进行和颤音等,都可以容易地奏出。它可以随意变换音响的力度,特别是渐强和渐弱的变化。当用它演奏旋律时,它是被人们所喜爱的乐器。莫扎特是最早认识到单簧管的表现能力的作曲家之一。在他辞世前,他写了一首十分动人的A大调单簧管协奏曲。

6. 低音单簧管

低音单簧管比单簧管低八度,它的丰富的歌唱音调、灵活性、宽的强弱音域,使它成为管弦乐队中很有价值的乐器。

7. 大管(低音管)

大管属于双簧片的乐器,它的音调在低音区沉重而雄厚,在中音区洪亮而枯燥,在低音区尖锐而热情。它的孔音断奏和宽的跳跃能力产生幽默、诙谐的效果。它是一种富于表现的乐器。

8. 倍低音大管

倍低音大管在乐队里发出最低音,主要用于和声。

(三)铜管乐器

铜管乐器(见图7.6)在乐队中的作用很大,虽然它在技巧的灵活性和表现力方面不如弦乐器和木管乐器,但它的威力之大却是其他乐器所不及的。在管弦乐的全奏中,铜管乐器是乐队的支柱,它的音响饱满而有光辉。铜管乐器有法国号(圆号)、小号、长号、大号 and 短号。

1. 法国号

法国号又称圆号,简称为号。它是从古代打猎用的号角流传下来的。法国号在铜管乐器中是最富有诗意的一种乐器,音色柔美而高雅,具有歌唱性,它能以弱声表示神秘、遥远,以高声表示壮丽、宏伟,作曲家时常使它发挥演奏旋律的作用。贝多芬的《命运交响曲》第一乐章中,在命运音型以后表现的不安情绪,接着法国号奏出预示光明的旋律,这个音调是壮丽辽阔的,好像是从远方传来的。由于它的音色一旦与木管乐器、铜管乐器和弦乐器相结合,就能达到最好的效果,因此,它是木管乐器和铜管乐器的纽带。法国号的技术性能

很丰富,它便于奏出长音、顿音、颤音、快速的同音反复以及跳跃进行等。



图 7.6 铜管乐器

2. 小号

小号在铜管乐器中是音域最高的一种,它的音色宜于表现雄伟、庄严、节庆、凯旋、胜利的情绪。小号常用于军队阅兵、列队的演奏,展现出强大的气势。小号在乐队中不但演奏旋律,也可用作和声背景,甚至也可以作为节奏基础,小号的技术性能也很丰富,如演奏各种不同的乐句、断音、快速的同音反复等。此外,小号还能给出一个优美圆润的音调。哑音小号用得很多,爵士音乐中的小号手具有应用各种哑音方法的经验,这些也逐渐地出现在交响乐队中。

3. 短号

短号的长度比小号短一些,它的音色不如小号那样明亮雄伟,但更甜腻,更富于歌唱性,技术性能也比小号灵活。

4. 长号

长号是无键的铜管乐器,铜制双套管,左手握固定管,右手推拉伸缩管,根据伸缩距离的大小决定音的高低。长号的声音大而洪亮,与具有鲜明音调的小号相结合则具有号的庄严表现,作曲家常用长号以达到崇高庄严的效果。

5. 大号

大号在铜管乐器中体积最大,音调最低,它为和声提供基础,由于它很笨重,它的声音只是在令人意外的情况下出现。

(四)打击乐器

打击乐器(见图 7.7)在管弦乐队中没有独立的意义,它除了一般用以增加乐队音响的光辉和华彩,或者用作声音模仿的目的外,主要是从节奏上强化乐队的音响。它在节奏方面所起的作用和造成的效果,在整个乐队中没有一件乐器可以与它相比。

打击乐器分为两类:一类是可以根据已确定的音高调音的,另一类是在乐音和噪音之间的边界上产生不能确定音高的单调音。前者为定音鼓,一般两三个一组。还有钟琴,由一系列各种尺寸的水平放置的定好调的钢片组成,此外,钢片琴、木琴等也属这一类。后者为鼓,也叫军鼓,还有次中音鼓、低音鼓、铃鼓、三角铁、钹等。

在管弦乐队中,除上述乐器外,有时还包括竖琴、钢琴和管风琴,如图 7.8 所示。

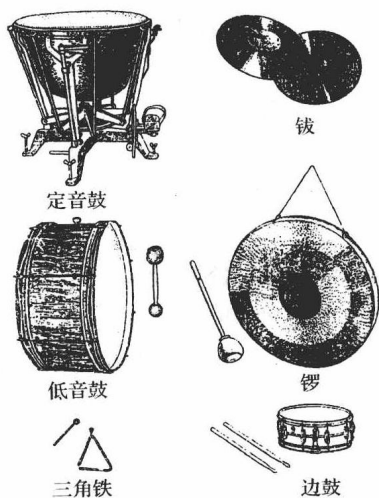


图 7.7 打击乐器

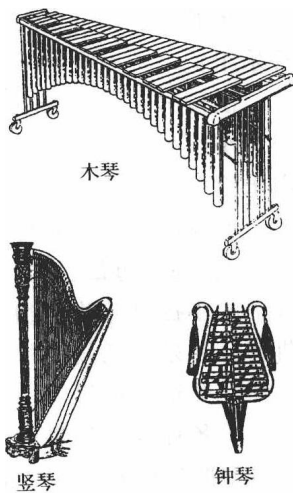


图 7.8 木琴、竖琴、钟琴

三、管弦乐队的组成

管弦乐队是由演奏上述乐器的乐手组成。一个管弦乐队的人数可以由数十人至上百人,现代的大型乐队已发展到 100 人以上,一个著名的乐队是由训练有素、具有艺术才华的音乐家(演奏家)组成的。

管弦乐队的组成应使音调具有良好的平衡和协调,可分为四个部分:弦乐组、木管乐组、铜管乐组和打击乐组。大型乐队弦乐组人数约占乐队总人数的 $\frac{2}{3}$,吹奏乐(木管乐和铜管乐)组人数约占 $\frac{1}{4}$,打击乐组 3~5 人。管弦乐队的一般组成如下:

弦乐组:

第一小提琴	18 人	大提琴	12 人
第二小提琴	15 人	倍低大提琴	9 人
中提琴	12 人		

木管乐组:

长笛	3 人	短笛	1 人
双簧管	3 人	英国管	1 人
单簧管	3 人	低音单簧管	1 人
大管	3 人	倍低音大管	1 人

铜管乐组:

法国号	4~6 人	长号	3 人
小号	4 人	大号	1 人

打击乐组:

定音鼓	1 人
低音鼓、边鼓、钢片琴、木琴、三角铁、钹钹、铃鼓	2~4 人

乐队中的小提琴分为两组,第一小提琴和第二小提琴,两组小提琴演奏不同的乐曲部分。乐队的规模根据音乐的需要来配置。在特大型的乐队里还有两个竖琴和一架钢琴或风琴。

管弦乐队各种乐器的平面布置要考虑在演奏的条件下,使声音产生最好的平衡,以达到最佳效果。大多数的布置是把弦乐放在前面,铜管乐和打击乐放在后面。图 7.9 所示是一个管弦乐队的平面布置图。

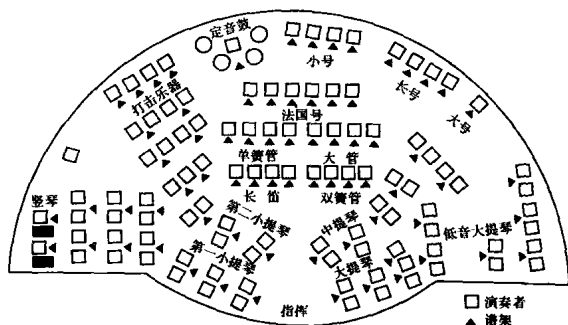


图 7.9 管弦乐队的舞台布置图

第四节 精典音乐作品欣赏

一、贝多芬音乐作品欣赏

(一) 贝多芬的生平

路德维希·凡·贝多芬(Ludwig van Beethoven, 1770—1827), 伟大的德国作曲家、钢琴家、指挥家, 维也纳古典乐派代表人物之一。他一共创作了 9 首编号交响曲、35 首钢琴奏鸣曲(其中后 32 首带有编号)、10 部小提琴奏鸣曲、16 首弦乐四重奏、1 部歌剧、2 部弥撒、1 部清唱剧与 3 部康塔塔, 另外还有大量室内乐、艺术歌曲与舞曲。这些作品对音乐发展有着深远影响, 因此被尊称为乐圣。

贝多芬 1770 年 12 月 16 日生于莱茵河畔距法国不远的小城——波恩。贝多芬的祖父是波恩宫廷的乐师, 父亲是波恩科隆选侯宫廷的歌手。贝多芬从 4 岁起学习小提琴和钢琴, 11 岁便担任了宫廷剧场首席小提琴师和教堂的助理风琴手。17 岁那年他访问了维也纳, 并有机会为莫扎特演奏, 他把莫扎特给他的一个主题即兴演奏得非常完美, 也充分显示了他才华横溢, 致使莫扎特对他的朋友说, “用一只眼睛盯住他, 在这个世界上的某天里, 他将成为一个不寻常的声音”。

5 年后(1792 年), 他得到海顿的帮助, 第二次来到维也纳, 并向海顿学习。

不久, 他以一个钢琴家所特有的能力使那些爱好音乐的贵族们倾倒, 他在

维也纳的大厅中受到有权势的赞助人的欢迎,这些音乐鉴赏家们被他高超的即兴演奏风格,丰富的思想,在音乐上的新颖处理,以及在这些后面的激烈的感情所激动若狂。

正当年轻的雄鹰展翅飞翔的时候,厄运来临,1798年,他开始失去听觉,对一个音乐家来说,耳聋是一个多么沉重的打击,他经受了极大的痛苦。在痛苦中,他慢慢地产生了一个信念:“今后的艺术必须给他欢乐,只有通过创作才能使他战胜命运。他说:“我蔑视我的命运……我将扼住命运的咽喉,它不能战胜我。啊!活着多么美好,我要活一千次。”

贝多芬征服了他自己思想上的混乱,他相信人类是能战胜困难的。因此,逐渐形成了他音乐上的英雄主题:从绝望到斗争,从斗争到宁静,从宁静到凯旋和欢乐的行进。通过斗争,获取胜利,这是他形成的信念。他成为19世纪的主要预言者和英雄远见的缔造者。他说:“我是为人类酿制出美酒的巴克斯神,无论什么时候真正理解了我的音乐,别人带给他的苦难就被解脱了”,他说:“艺术的目的就是为了人类的自由和进步”。

贝多芬在波恩时期(1782—1792)的创作,大都是一些小型的钢琴曲、重奏曲和歌曲等,这一时期可以说他还只是处于创作的准备阶段。他在维也纳最初十年(1792—1802)的创作,比较著名的作品也只有《悲伤》《月光》和《克罗采》奏鸣曲及《第三钢琴协奏曲》等。但在这期间,他对社会与政治诸问题又有了进一步的理解,也能意识到他要努力探寻的目标。1803—1812年,他的创作进入了成熟时期,这段时间后来成为他的“英雄年代”。

在他的最后生涯中,仍不懈地努力用他的艺术阐述他自己建立起来的理想,虽然音乐家们和评论家们对他的大胆思想进行挑剔,但是,他总是胜利的。正在成长起来的大众,特别是青年人,对他的音乐产生了强烈的反应。贝多芬晚年的生活,不尽如人意。他的生活表面上是平静的,可是,他同他的同事们和朋友们的无休止地争论,使他更加怀疑和烦躁。特别是在他的最后几年里,耳朵全聋的时候,诸如与出版商的复杂关系,烦恼的爱情事件(他从未结婚),专横干涉他弟弟的事件,与他侄子卡尔的苦恼关系等,所有这些都给他的内心生活构成了非凡的压力,这种不停顿的精神负担的发展一直延伸到他的视野深处,从而开辟着新的音乐艺术的领域。

童年时的艰难,青年时的痛苦,成年时的孤独,老年时的贫病交加,锤炼了一代音乐巨人,他是一个不幸的人,由痛苦造成的人,世界不给他欢乐,他却创造了欢乐来给予世界,他用他的苦难来铸成欢乐。

贝多芬是人类艺术上最伟大的创造者之一。他一方面有着卓越的音乐天

赋、炽热的叛逆气质和巨人般的坚强性格；另一方面他那百折不挠的意志和对社会的责任感而产生的崇高思想，形成他作为一个音乐家的特殊品质。他通过自己的创作，特别在他的九部交响曲中，反映了那个时代伟大的人民运动和最进步的思想。他以时代和个人的命运为题，通过深刻的哲理和感人的艺术形象相结合，写出了一系列交响乐作品，表现了从斗争到胜利、从黑暗到光明、从苦难到快乐的资产阶级上升时期的精神历程，他的九首交响曲像珍珠一样永远闪闪发光。通过对贝多芬九首交响曲的研究和分析，特别是其中四首（即第三、五、六、九首）标题性交响曲的剖析，我们不仅可以了解贝多芬全部创作的基本面貌和他那伟大而纯真的思想，而且可以了解到交响乐创作上的重大革新，可以看到交响乐是如何从海顿、莫扎特时代过渡到以舒伯特、门德尔松为代表的新发展时期。早在贝多芬在世时他，就已被公认是具有世界意义的音乐家，他既是伟大的古典作曲家，又以浪漫派的先驱而载入史册。

贝多芬于1827年3月26日病逝于维也纳，享年57岁。在送葬那天，维也纳所有的学校全部停课表示哀悼，两万多群众护送着他的棺柩，下葬时形成了群众性的浪潮。他的墓碑上铭刻着杰出的奥地利诗人格利尔巴采的题词：“他是一个艺术家，但同时也是一个最崇高的人……直到生命最后一刻，他都是以他自己的一颗人类的善心对待所有的人……当你站在他的灵柩跟前的时候，笼罩着你的并不是志颓气丧，而是一种崇高的感情，我们只有对他这样的一个人可以说，他完成了伟大的事业……。”

（二）贝多芬的音乐

贝多芬的音乐创作被誉为“是音乐的最高缔造者”，他的伟大天才主要表现在奏鸣曲——交响乐的思想结构和形式中，他“找到了向人类表达思想感情最理想的方法”。

贝多芬继承了古典派音乐的传统，开创了浪漫派音乐的先河。他的交响曲在音乐史上是一个辉煌的里程碑，达到了史无前例的水平，在世界上划出了一个时代。他把奏鸣曲式构成一个更广阔的结构，扩展了第一乐章的尺度，他把展开部处理成为奏鸣曲式的强弱中心，他的短而锋利的主题对扩展和发展提供了无限的机会，主题的展开具有猛烈的能量和动量。他的慢乐章具有赞歌般的性质，体现了贝多芬的哀婉和同情。他把小步舞曲转化为谐谑曲，使音乐运动的节奏和能量的范围延伸和扩大。他把最后的乐章扩大到无论在规模上和范围上都可以与第一乐章相比，把交响曲结束在胜利凯歌和欢腾的音符上。

贝多芬音乐是一种精神，一种力量，这种精神是英雄精神、斗争精神，这种

力量是人格力、意志力、道德力和创造力。贝多芬音乐不仅是声音的艺术,也是声音美学、声音哲学、声音文学。他创造了一个高尚的、完美的音的文化,他使人类大文化更加灿烂夺目。贝多芬一生把他的音乐构成了一个与康德、黑格尔哲学等价的宏伟哲学体系。

贝多芬音乐超越了时空,全世界没有一分钟不在演奏他的音乐。他的音乐产生于 18 世纪后期和 19 世纪前期,几个世纪以来,今天依然挺立在电脑世纪人类精神文明之中,久远深刻地影响着人们。

贝多芬是世界艺术史上的伟大作曲家之一,他的音乐创作集中体现了他那巨人般的性格,反映了那个时代的进步思想,它的革命英雄主义形象可以用“通过苦难—走向欢乐;通过斗争—获得胜利”加以概括。他的作品既壮丽宏伟又极朴实鲜明,它的音乐内容丰富,同时又易于为听众所理解和接受。正如贝多芬自己所说:“音乐应当使人类的精神爆发出火花”,贝多芬的音乐集中体现了他那个时代人民的痛苦和欢乐,斗争和胜利,激励着人们,鼓舞着人们的斗志,同时也使现代人不断点燃“精神的火花”感到亲切和鼓舞。

(三) 贝多芬的作品赏析

1. 《献给爱丽丝》

这是一首钢琴独奏曲,贝多芬作于 1810 年 4 月 27 日,是为其学生特雷泽·马尔法蒂而作。后来将“特雷泽”误为“爱丽丝”。所以,这个作品就一直以《献给爱丽丝》命名。

乐曲为 a 小调,3/8 拍,采用回旋曲式(A+B+A+C+A),主题 A 的旋律清新明快,犹如涓涓山泉在歌唱,描绘出爱丽丝的清秀美丽。

第一插段 B 主题转为 F 大调,情绪更加开朗,描绘出爱丽丝的爽朗活泼的性格。主题 A 再现后呈示第二插段 C 主题回到 a 小调,由主音的持续低音和弦连接而成,端庄典雅,与 A 形成对比,反映了作者本人的思绪,最后主题 A 又一次出现,在无限柔情中结束。

2. 《F 大调浪漫曲》

这是一首小提琴独奏曲,贝多芬作于 1798 年秋,旋律十分优美。

乐曲采用如歌的慢板,2/2 拍,回旋曲式结构(A+B+A+C+A)。回旋主题 A 用起伏柔和的旋律线和张弛有致的节奏,组成夜曲般的委婉抒情的曲调,充满着对未来的憧憬。

乐曲第一插部 B,奏出了热情而真挚的主题。

随后,这一插部主题用优美的华彩性旋律加以发展。回旋主题再现时,显得格外舒展。乐曲呈示第二插部主题 C。

随着这一主题的展开,起伏不定的旋律使乐曲充满了激情。最后,再次回到回旋主题。

3.《埃格蒙特》序曲

埃格蒙特是歌德所写的一部戏剧,贝多芬在 1810 年间为该戏剧写了 10 段配乐,其中序曲以其英雄性的构思及其完美的形式给人以强烈的感染。

埃格蒙特是 16 世纪荷兰的统帅,他是反抗西班牙异族统治和压迫、争取独立斗争的民族英雄和领袖,由于西班牙派驻荷兰的总督背信弃义,他被捕入狱并被判处死刑。埃格蒙特的崇高形象和悲惨命运,深深感动了贝多芬,他以埃格蒙特的形象作为序曲的中心,既反映了埃格蒙特的斗争和他的遭遇,又反映了胜利人民的狂欢,充分地表达出贝多芬对人民革命力量不可战胜的坚强信念。

《埃格蒙特》序曲用奏鸣曲形式写成,主题形象鲜明。按着戏剧的发展,序曲分为三段,第一段为西班牙的统治和压迫,第二段是荷兰人民的苦难,第三段是荷兰人民反抗西班牙暴政的斗争和荷兰人民的胜利狂欢。

乐曲开始有一段庄严的悲剧性的引子,呈示部呈现出两个主题,第一主题由弦乐器在低音区用严峻阴暗的和弦来表达,体现了西班牙统治者的残忍恐怖的形象。第二主题移到明朗的高音区,由木管乐器奏出,其音调悲戚感人,好像是叹息和呻吟一般,体现出荷兰人民的苦难和悲痛。

然后是两个主题的第二次陈述,第一主题由全乐队用强音(e)奏出,而第二个主题仍以平静的声音答应。这两个对立的主题成为整个乐曲的戏剧性发展的基础。以后发展成为新的音乐形象,原来表现人民苦难的第二主题转化为一支温柔的歌唱性旋律,其调性变为 D 大调。在发展中,这个悲叹的音调逐渐形成英雄性斗争的主题,即序曲的基本主题,它的音调变得果断而紧张,充满着猛烈进攻的力量。这是埃格蒙特领导下的荷兰人民反抗西班牙暴政的主要写照。

埃格蒙特在这场残酷的斗争中牺牲了。英雄牺牲,人民的事业终于要获得胜利。音乐从 f 小调转为 F 大调,胜利的主题和号角齐鸣般的全奏,强有力地表现出人民的胜利和凯旋式的狂欢。

4.《月光奏鸣曲》

贝多芬共创作 32 首钢琴奏鸣曲,其中以《月光奏鸣曲》《热情》(第 23 钢琴

奏鸣曲,作品第57号)《悲怆》(第8钢琴奏鸣曲,作品第13号)最为著名。

《月光奏鸣曲》(♯c小调)作于1801年,当时贝多芬正与一位伯爵女儿,意大利歌唱家朱丽叶塔相爱,此时,他耳聋日趋严重,他不敢向人诉说,又怕失去恋人,在极度矛盾和痛苦的心情下,写成此曲,献给朱丽叶塔。

《月光奏鸣曲》分三个乐章,第一乐章柔板,第二乐章小快板,第三乐章急板。贝多芬在这首奏鸣曲中,打破了奏鸣曲的快、慢、快的一般规律,而将第一乐章改为慢板。罗曼·罗兰指出此曲形式来自内容,自由与严谨相结合,他说:“艺术家不是在某一片段或是音乐体裁的结构规律中寻求统一,而是在自己激情的规律中获得统一”。

作曲家在第一乐章里展现了一种内心的隐藏着复杂的伤感和哀思。平静→哀思→激动→平静→起伏→悲痛→出现一丝光明→伤痛→激动→又有一丝希望→平静。

德国诗人雷尔斯塔勃听了这支曲子说:“好似瑞士琉森湖上的月光”,故建议起名为“月光”,这就是这首奏鸣曲称为《月光奏鸣曲》的原因。

第二乐章小快板,情绪比较欢快、活泼。

第三乐章急板。这一乐章作曲家的情绪起伏紧张、激烈,激动不已,颇有排山倒海之势,具有一种不可抵挡的力量,作曲家不顾一切地持续地奋力追求着。

第一乐章的宁静、内心的伤感和哀痛,第三乐章是外在的激情和奋力呐喊,夹在中间的第二乐章有人比喻为两个悬崖峭壁间的一朵小花。

俄罗斯音乐家乌利比谢夫认为《月光》是属于刻上“永垂不朽”印章的作品。

5.《第五交响曲》

贝多芬的C小调《第五交响曲》(简称:《命运》)写作于1807—1808年间。作品编号为67号。贝多芬《第五交响曲》和《第三交响曲》《第九交响曲》一样,同属于英雄性艺术的最崇高交响乐作品,贝多芬开始创作《第五交响曲》是在《第四交响曲》之前,完成了《第四交响曲》之后。他在这部作品中所提出的主题与英雄交响曲一样,那就是英雄斗争的意义和目的。所不同的是《第五交响曲》描写的是英雄除自己以外联合人民,共同去斗争,共同完成神圣的使命。

“从黑暗走向光明,通过斗争取得胜利”——这就是《第五交响曲》的中心思想。《第五交响曲》是最能代表贝多芬艺术风格的作品。它结构严谨,手法精练,形象准确生动,层次清晰,各乐章有内涵的联系,整部作品气宇轩昂,富有极强的艺术感染力。

第五交响曲共分四个乐章：

第一乐章。明亮的快板，奏鸣曲式构成。这一乐章的音乐，象征着人民的力量如巨大洪流，以排山倒海之势向黑暗势力发起的猛攻，乐曲一开始，由建立在c小调上的弦乐器和单簧管共同强奏出四个富有动力的音型。贝多芬曾把这个音型比作“命运”的敲门声，这个全部主题聚积了巨大的能量，支配着第一乐章，这个主题的出现本身就存在敌对的两种情绪。

第二乐章。稍快的行板，双主题变奏曲。这一乐章体现了英雄在休息、在思考，是一种柔和而恳切的叙述。它的结构是双主题变奏，即不同的主题依次序轮流加以变奏，形成对比。

第三乐章。谐谑曲。第一乐章的调性回到了c小调，情绪是动荡的，它是达到全曲高潮的最后一条通道。

第四乐章。快板。奏鸣曲式构成，是一首凯旋式的进行曲，它肯定了光明和胜利的必然性，并表达了人民的力量，乐曲的开始是与c小调的同名大调，由乐队全奏，音响宏大壮观。

第五交响曲一开场那四声令人恐惧的有力音符，几乎让每个人只要一听到它就会永远无法忘却！贝多芬对于这四个音符的解释为——命运在敲门！的确，开门见山，整部作品的主题一览无遗。接下去，我们好似看到了一幅激烈战斗的场面，每一个音符，每一段旋律似乎都在舞刀弄剑、奋勇拼杀！你可以把主角想象成贝多芬乃至任何一个不屈不挠的战士或革命斗争史实。但我觉得这还是远远不够的——对于听众而言，主角应该你自己！那么敌人是谁，很明了——命运。每个人都有面对命运考验的时候。主题在重复着，恐怖的声音依然在回荡，似乎斗争者并没有征服这个强大的“命运对手”。

正在这时，第二乐章舒缓的旋律传来了，似乎是一位母亲伸出了双手来抚慰刚刚经历了一场恶战的儿子，也好像是几名携手斗争的勇士在大战之后对敌人、对未来进行交流、思索。虽然音乐是平缓的，但是内在含有一种催人奋进的默默力量，好像在不断的鼓动战士继续前进。在经历了第一乐章激烈的挣扎之后，听众们在这里得到了片刻的休息，好似是一剂疗伤药。第三乐章是快板谐谑曲，但是却听不到任何“幽默、谐谑的成分”。在这里战士重新拿起了武器，回到了阴云笼罩的战场，音乐的气氛也突然从平和转为阴暗。好像战士脚踏着牺牲战友的血迹在一步一步朝命运之神逼近，不断积累着力量和勇气。第四乐章的大幕即将徐徐拉开！

在此大家可以注意一下，《命运交响曲》的第三、第四乐章是连续演奏的，从第三乐章最后一部分那平静、忧郁的缓慢突然跳跃到第四乐章一开始那突

如其来、如同山洪暴发一般的合奏。任何一个听众面对着如此汹涌而来的凯旋之声，心中应该无不感觉激荡——黑暗被打破了、命运被征服了、阳光重新照耀大地！战士在庆祝自己的胜利、人群在欢唱胜利的颂歌。听众也可以松一口气，甚至为作品的伟大而感到一丝快慰和激动。这正是为什么几百年来，有许多人可以从《命运交响曲》中获取力量，鼓起勇气面对生活压力、人生挑战的重要原因。

年近 40 岁的贝多芬，在这时候用他那炙热的感情以及独特的个性风范，以其特殊的人生经历和音乐天赋，为后人留下了这部永远不会过时的经典。

6.《第六交响曲》

贝多芬 F 大调《第六交响曲》（简称《田园》）写作于 1807—1808 年间，作品编号为 68 号。《第六交响曲》是紧接着《第五交响曲》之后创作出来的，贝多芬为这部作品加上了“田园”这个表达作品主旨的副标题。显然，作曲家在经历了与命运之神的搏斗之后，想通过这部作品来让自己获得轻松，从充满斗争的战场回到安定祥和的大自然。

从这部《第六交响曲》中，我们可以非常明显地感觉到作曲家对于幸福的爱情生活、对于纯朴的民风、对于美妙无比的大自然是如此的热爱。虽然贝多芬依然在和耳聋疾病作着不断的斗争，但是当时安逸的生活、美妙的爱情依然围绕着他，出于一种对人生追求自然的天性，乐圣创作了这部作品。虽然缺乏《第三交响曲》的英雄气概、《第四交响曲》的热情如火，也没有《第五交响曲》中的强烈旋律对比，但《第六交响曲》似乎用大交响的方式在向我们讲述最平凡的景色和最朴实的生活。在贝多芬的创作随笔当中，对于这部作品的创作思路有非常明确的记载——这就是一部反映乡村、田园生活风貌及其风情场景的作品。如果说《命运》是通过叙述一个斗争的过程为表现手法，那么《田园》则是通过描写景色反映出贝多芬内心对理想生活的期待，让更多的听众通过这种音乐描述，来遐想乡间大自然生活的乐趣。

第六交响曲共分五个乐章。

第一乐章标题为“初到乡村时的愉快心情”，非常吸引人。无论听众是一个初入门的古典音乐新手，还是在交响乐海洋中徜徉已久的爱乐人，都无法抗拒这个美妙乐章。简短的引子之后，迅速转入正题，开门见山。一段主旋律迎面而来，简直有一种如沐春风的清新感觉。那么的富有朝气，那么的清新自如，让人似乎感到了春天的气息！紧接下去的旋律，围绕着主题不断反复、回旋，让听众的思绪不断的跟随着音乐飞翔。

第二乐章是慢板，标题为“溪畔小景”。贝多芬曾经说过，这个乐章是在户

外创作完成的,地点是在一个被称作“维森山谷”中的一棵大树下面。贝多芬就是在这里体味着大自然的气息,即使他的听力已经非常微弱,但依然感受到了很多自然声响。所以在柔和而温馨的第二乐章,您可以听到通过各种各样乐器模拟出来的风声、鸟鸣声、波涛声。如此地简约,却又如此地打动人心。

第三乐章开始到曲目结束是连续演奏的。贝多芬首先打破了交响曲一贯以来“四大乐章”的典型格局,使《田园》具有了五个乐章,随后他又让后三个乐章连续不断的演奏。第三乐章的主题是“乡民欢乐的聚会”,在这里您可以感受到舞曲节奏的跳跃,人们欢乐而无忧无虑的狂欢。可以说,通过前两个乐章的铺垫,贝多芬把在田园的惬意感受,全部积累了起来,放在这第三乐章来进行描述。突然旋律转向阴暗,似乎天空云层密布、阳光被遮挡,紧接着两声巨大的轰鸣由定音鼓发出。第四乐章的“暴风雨”接踵而至,发出咆哮。接下来的旋律如同夏天的雷阵雨一般,倾泻而下,在经过了最磅礴的雨势之后,慢慢趋于舒缓。

这时候,第五乐章“暴风雨过后的愉快兴奋的心情”开始奏响了。一切恢复了平静,雨过天晴、似乎还有一轮彩虹,人们迅速从第四乐章的惊恐、躲闪中缓过神来。优美而抒情的旋律重新把人们带回田园生活的美好,旋律中蕴含着泥土的芳香,全曲在无比柔和中悄悄地结束了,甚至让人感觉无声无息……

这就是田园!这就是令生活在钢筋水泥森林当中的现代都市人都向往的、感慨万千的美妙的大自然。

二、小提琴协奏曲《梁山伯与祝英台》赏析

小提琴协奏曲《梁山伯与祝英台》(简称《梁祝》)是我国最著名一部小提琴协奏曲,由上海音乐学院的学生何占豪、陈刚作曲。创作于1958—1959年,并于1959年在上海首次公演,获得极大成功。被广大听众公认为是“我们自己的交响音乐”,“最美妙的旋律”。几十年来,它漂洋过海,飞往世界各地,先后在苏、美、英、法等国演出,得到了世界乐坛的高度赞赏,为祖国争得了荣誉。马来西亚的一位华人说得好:“凡是有太阳的地方就有华人,凡是有华人的地方,就有《梁祝》。”在香港,它连续四次荣获金唱片奖与白金唱片奖;在国外,这首乐曲被称作“蝴蝶的爱情”而广泛传颂,受到不同肤色人民的欢迎。

(一)小提琴协奏曲《梁祝》简介

《梁祝》取材于中国民间故事“梁山伯与祝英台”:4世纪中叶,在我国南方

的农村祝家庄,祝员外的女儿祝英台,女扮男装去杭州求学。在那里,她与纯朴、憨厚的穷书生梁山伯同窗三载。当学业结束分别时,祝英台用各种美妙的比喻向梁山伯倾吐蕴藏已久的爱情,但梁山伯却没有领悟。一年后,梁山伯得知祝是个女子,便立即向祝求婚,但祝家嫌梁家境贫穷,而把祝英台许配给了一个豪门子弟——马太守之子马文才。由于得不到自由婚姻,梁山伯不久便抑郁而死。祝英台闻此不幸,悲痛万分。在送亲的途中,她来到梁山伯的坟墓前,向封建礼教发出了血泪控诉!此时坟墓突然裂开,祝英台毅然投入坟墓之中,遂化为一对彩蝶,在花丛中双双飞舞。

《梁祝》是中国管弦乐作品中极富代表性且为数不多能在国际上有影响并占有一席之地之作品之一。它属于标题音乐,是一部单乐章的协奏曲,其结构为奏鸣曲式。由引子、呈示部、展开部、再现部组成。作品从故事中择取“草桥结拜”“英台抗婚”和“坟前化蝶”三个主要情节,分别作为乐曲呈示部、展开部及再现部的内容。《梁祝》运用西洋协奏曲中的奏鸣曲式,很好地展现了戏剧性的矛盾冲突,并吸收了我国戏曲中丰富的表现手法,使之既有交响性又有民族特色,如诉如泣的描述了梁、祝二人的真挚爱情,对封建礼教进行了愤怒的控诉与鞭笞,反映了人民反封建的思想感情及对这一爱情悲剧的深切同情,歌颂了他们坚贞不渝的爱情,表现了人民群众对美好生活的向往。

梁祝的灵魂来自与越剧《梁山伯与祝英台》戏曲音乐,作品极好的借鉴、运用并吸收、展现、升华了它,使其深入人心、亲切感人,经典的表现了中国的民乐文化,展现出一幅极富中国文化特色的秀美画卷!《梁祝》以浙江的越剧唱腔为素材,按照剧情构思布局,综合采用交响乐与中国民间戏曲音乐的表现手法,深入而细腻地描绘了梁祝相爱、抗婚、化蝶的情感与意境。其奏鸣曲式的结构如图 7.10 所示。

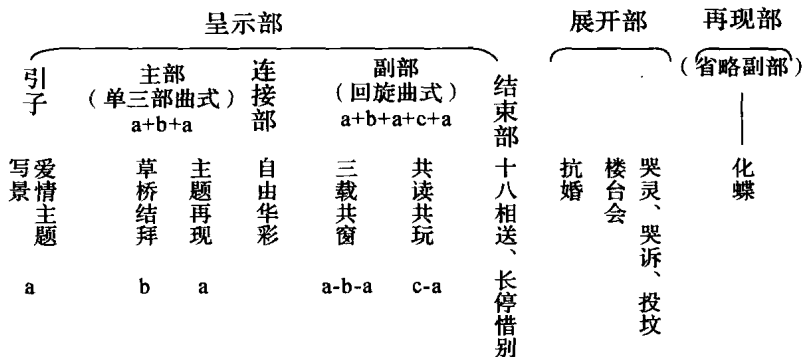
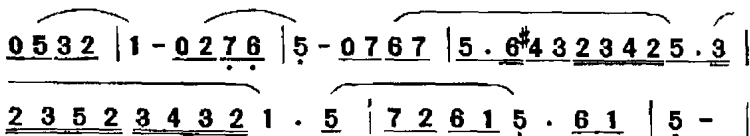


图 7.10 小提琴协奏曲《梁祝》乐曲结构图

(二)《梁祝》音乐赏析

1. 引子(写景,爱情主题)

乐曲一开始在轻柔的弦乐颤音背景上,由长笛吹出了优美动人的鸟鸣般华彩旋律,呈现出一派春光明媚、鸟语花香的景象,接着双簧管以柔和的音色奏出抒情的主题。

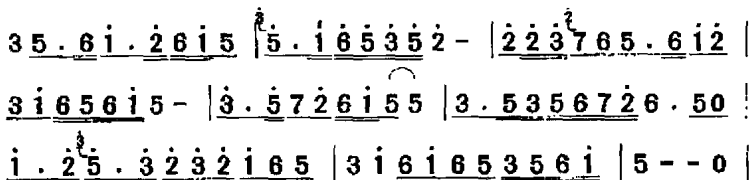


整个引子展示出一幅风和日丽下,草桥畔桃红柳绿、百花盛开的江南春色的秀丽画面。

2. 呈示部(主部,连接部,副部,结束部)

(1)主部(草桥结拜,主题再现)。

在轻淡的竖琴伴奏下,独奏小提琴奏出了第一主题—主部爱情主题,它纯朴、甜蜜而深沉:

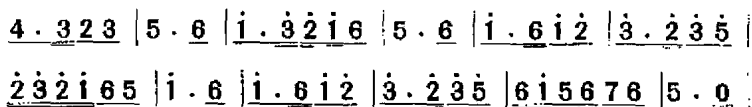


这个旋律取材于越剧唱腔,它先由小提琴在明朗的高音区奏出了诗意的爱情主题出来,然后又低八度重复一遍,表现了梁山伯、祝英台真挚、甜美的爱情。接着,大提琴以潇洒的音调与独奏小提琴形成对答(中段),这里运用了复调写法。这段音乐感情深挚婉转,为我们展现了梁祝草桥亭畔深情结拜的动人情景。对答以后,乐队全奏爱情主题,充分揭示了梁祝真挚、纯洁的友谊及相互爱慕之情。主部到这里结束。

接下来乐队暂停演奏,由独奏小提琴奏出技巧高超、节奏自由的华彩乐段。它是主部到副部的过渡段音乐。独奏小提琴华彩乐段的末尾引出了活泼、明快的小快板,进入了副部。

(2)副部(三载共读,共读共玩)。

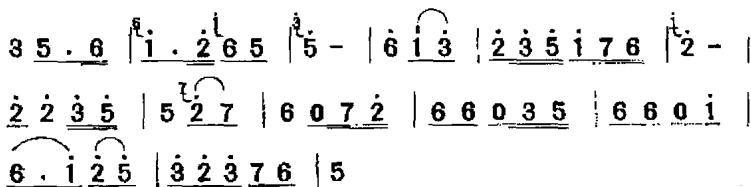
第二主题一副部主题是根据越剧中的过场音乐变化而来的：



这段欢跳、轻盈的小快板与温柔、深情的爱情主题形成了鲜明的对比。音乐转入活泼、欢快的回旋曲，旋律轻松活泼。独奏与乐队交替出现，描写梁祝同窗共读时的生活情景。传说中祝英台女扮男装去读书，在途中与梁山伯相识后两人情投意合，结拜为兄弟。这段音乐主题就是表现梁祝同窗三载共读共玩时的情景。在这段快板过后，音乐转入慢板，副部主题中的结束部。

(3) 结束部(十八相送，长亭惜别)。

音乐转入慢板，独奏小提琴奏出了由主部爱情主题变化而来的似断似续的音乐，它表现了祝英台羞怯、有口难言的内心感情。接着，由小提琴、大提琴奏出缠绵而深情的对答旋律，它将梁祝十八相送、长亭惜别的难舍难分的情景惟妙惟肖、细腻亲切地展现在我们面前，诗情画意，引人遐想。

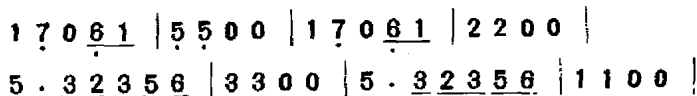


传说中二人在临别时，祝英台假意说家中有个妹妹愿嫁与梁山伯，约梁山伯去探望。而这部分最后低沉的音响预示出不祥的事情就要发生。

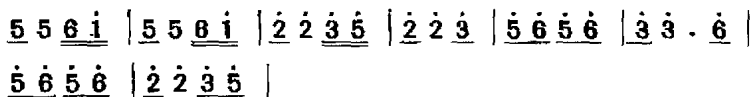
3. 展开部(抗婚，楼台会，哭灵、控诉、投坟)

突然，阴森可怕的大锣与定音鼓以及惊惶不安的小提琴，把我们带到这场悲剧的斗争中。音乐进入展开部，这段旋律由三部分构成，抗婚、楼台会、哭灵投坟。

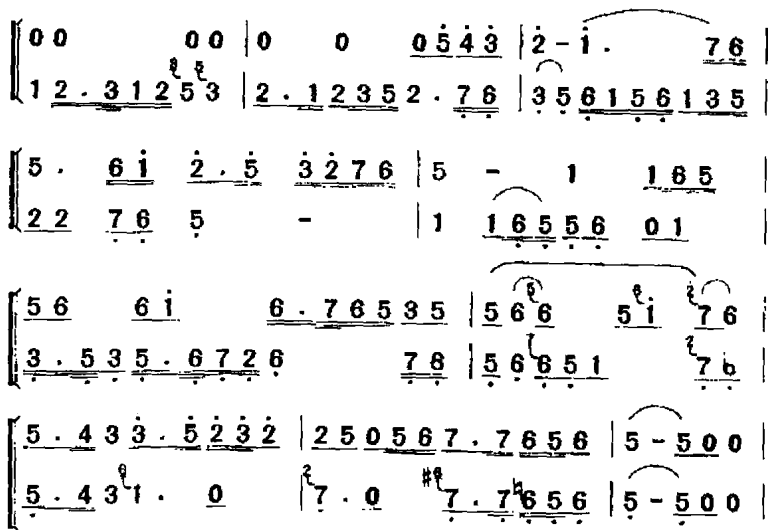
乐队奏出刻板、重复的音调，把我们带到了一场悲剧性的抗争中，由铜管奏出了阴沉、可怕的代表了封建势力的凶暴、残忍的主题，它像洪水猛兽般向人们逼来。



紧接着独奏小提琴采用戏曲的“散板”节奏，奏出祝英台惶惶不安和痛苦的心情。乐队以强烈的全奏，衬托着主奏小提琴猛烈的切分和弦奏出祝英台的反抗主题。



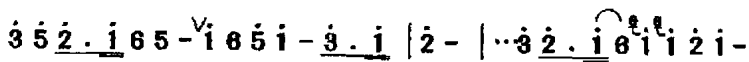
它们在不同的调性上不断出现，最后达到一个斗争高潮——强烈的抗婚场面，而达到了矛盾冲突的高潮。此刻音乐突然停顿下来，又转入慢板乐段——楼台会。传说中正在此时，梁山伯来祝家探望，得知祝英台为女子也得知祝英台的痛苦，二人楼台相会互诉衷肠。这时大提琴与小提琴开始“一问一答”。这段旋律缠绵悱恻，如泣如诉；小提琴与大提琴的对答，时分时合，把梁祝相互倾诉爱慕之情的情景，表现得淋漓尽致。



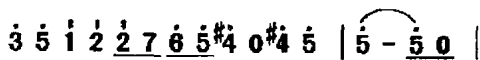
板鼓突然闯入，声声的敲击声，造成了紧张气氛。梁山伯辞世的噩耗传来了！祝英台悲痛欲绝，神情恍惚，向梁山伯坟前踉踉跄跄奔去。这里借用了京剧中的“倒板”和越剧中的“嚣张”（紧拉慢唱）的手法，将越剧中哭腔音调揉入旋律中。音乐时而激昂、果断，时而低回、幽咽，把祝英台面向苍天对封建势力的罪恶进行愤怒控诉和泣不成声、悲痛欲绝的形象，表现得淋漓尽致。当祝英台指天踏地发出最后一声呼喊时，锣鼓管弦齐鸣，英台纵身投入坟中，乐队用

ff 的力度演奏,全曲达到了最高潮。

接下去音乐急转而下,转入“哭灵投坟”的段落,板鼓突然闯入,声声的敲击声,造成了紧张气氛。乐曲运用戏曲中的紧拉慢唱的手法,将祝英台悲切的心情表现得淋漓尽致。传说在梁山伯归家后不久病故,祝英台得知后悲痛万分,她已下定了决心选择了一条道路,她与父亲约定,穿素服上花轿,并绕道梁山伯的坟前祭奠,父亲同意。那天祝英台来到坟上向苍天哭诉后碰碑自尽。这里借用了京剧中的“倒板”和越剧中的“嚣张”(紧拉慢唱)的手法,将越剧中哭腔音调揉入旋律中。音乐时而激昂、果断,时而低回、幽咽,把祝英台面向苍天对封建势力的罪恶进行愤怒控诉和泣不成声、悲痛欲绝的形象,表现得淋漓尽致。



当祝英台在坟前对封建的控诉之后,向苍天作了最后绝望的呼喊。



之后,锣鼓管弦齐鸣,英台纵身投入坟中,乐队用 ff 的力度演奏,全曲达到了最高潮。

4. 再现部(化蝶)

再现部省略了副部。乐曲出现了引子的音乐素材,而这已不是人世间的美景。在宁静的音乐气氛中,飘逸的长笛旋律和竖琴的刮奏创造了一个幻想的仙境。加弱音器的小提琴再现了爱情主题,钢琴奏出流水般的晶莹音响,弦乐群轻盈的拨奏扑朔迷离……,象征梁、祝死后化成一对蝴蝶,在天堂翩翩起舞,永不分离。

最后,全乐队齐奏爱情主题,它又似汪汪洪流倾泻而出,表达了人民群众对梁祝悲惨命运的深切同情和对未来美好生活的无限向往。



第五节 音乐艺术中的科学美

音乐是人类最早产生的艺术形式,并在完善人类的自身发展中起着重要的作用。毋庸置疑,音乐中的艺术美使世界各国听众如痴如醉,人们在音乐中获得的美感和快感虽千差万别,但举世公认。然而音乐中的科学美同样引人

入胜,也正是它的存在和促进,使得音乐中的艺术美更加的完美。

人们很早就发现音乐与科学有着某种联系中呈现的科学美。譬如,2500年前毕达哥拉斯发现,在相同张力作用下振动的弦,当它们的长度成简单的整数比时,击弦发出的声音听起来是和谐的。这是人们第一次确立了可理解的东西与美之间的内在联系。开普勒^①显然受了毕达哥拉斯美的观念的影响,当他把行星绕太阳的转动和一根振动弦进行比较时,他也发现,不同行星的轨道有如天体音乐一般奏出了和谐的和声。至于“和音是旋律的函数”等规则是无一例外的。

音乐中乐音的物理和数学原理的科学美,在第一章已有叙述。现代音乐研究表明 c1(中央 C)的频率为 261.63 赫兹。频率过高或过低的声音人耳不能感知或感觉不舒服,音乐中常使用的频率范围大约是 16~4 000 赫兹,而人声及乐器中最富于表现力的频率范围大约是 60~1 000 赫兹。八度音是在听觉和谐方面关系最密切的音。为了方便将 c 音的频率算作一个单位,高八度的 c 音的频率恰是两个单位,那么 Do, Re, Mi, Fa, So, La, Si, Do 8 个音名与 Do 的频率关系则呈现规律性(见表 1-1)。

音乐中也常见到一般科学美中的形式规律,包括对称、节律、统一、对比、均衡、比例、变化、主从、运动、装饰等,例如音乐的节律、装饰,特别是对称和重复构成了音乐科学美的基础。为了更好地说明问题,我们不妨了解几个音乐术语的概念。

1. 复调音乐(polyphony music)

它是以两个、三个或四个在艺术上有同等意义的各自独立的曲调,前后叠置起来,同时协调地进行为基础。在横的关系上,各声部的节奏、力度、强音、高潮、终止、起论以及旋律线的起伏等,不尽相同而且各自有其独立性;在纵的关系上,各声部又彼此形成良好的和声关系。复调形式是音乐领域中的一个基本概念,指的是两个或几个旋律的同时结合。与“主调音乐^②”不同,复调音乐注重每个声部的旋律性,声部间形成对比或相互补充,没有主次之分。复调音乐最早产生于 9 世纪的西欧,奥尔加农为其最早形式;发展至 15 世纪后半

^① 开普勒(J. Kepler, 1571—1630)是德国著名的天体物理学家,提出了著名的行星运动三大定律。

^② 主调音乐是多声部音乐的一种,整部作品的进行以其中某一个声部(多数情况下是高音部)的旋律为主,其他的声部以和声或节奏等手法进行陪衬和伴奏。

期至 16 世纪达到高峰,可谓其黄金时代,杰出代表为帕莱斯特里纳的无伴奏合唱;到 18 世纪,复调音乐创作在结构、技法上趋于完善的情况下,J. S 巴赫将器乐赋格曲形式发展至极,树立了器乐复调音乐技术的典范;进入 18 世纪后半叶,复调音乐的主导地位开始逐渐被主调音乐代替。重要的复调音乐体裁有经文歌、轮唱曲、复调弥撒曲、卡农、复调尚松、坎佐纳、赋格曲等。运用复调形式,可以丰富音乐形象,加强音乐发展的气势和声部的独立性,造成前呼后应、此起彼落的效果。

2. 卡农(Canon)

复调音乐之一种,原意为“规律”。同一旋律以同度或五度等不同的高度在各声部先后出现,造成此起彼落连续不断地模仿,即严格的模仿对位。第一次出现的声部称“起句”,相隔一小节或两小节后出现的重复声部称“应句”。用卡农手法写成的乐曲称“卡农曲”,声乐曲中的“轮唱”亦即“卡农曲”的一种。卡农出现于 13、14 世纪,后人常采用古代曲调作为卡农主题。

据侯世达在普利策奖作品《集异璧》中描述,巴赫的作品《音乐的奉献》采用了卡农技巧:重复地演奏同一主题。最简单的一种就是用不同的音部重复演奏,每个音部都比前一个音部延迟一段时间。在《音乐的奉献》中,当最高音部演奏主题时,其余两个音部提供卡农式的协奏。这种卡农不知不觉地进行着变奏,最后能够奇迹般地平滑过渡到开头。听众会感觉音乐不断在增调,转了几轮后音乐已经离开原来的调很远,但通过变调,最后又能回到原来的调上。这种无限升高的卡农与埃舍尔的画《瀑布》(见图 3.4)有异曲同工之妙。

19 世纪爱迪生发明记录声音的机器,用来记录声音——人类第一次可以用听觉自如的再现“声学之美”。如今,英国的音响博物馆还有世界上第一次记录下来的《玛丽有只小羊羔》的珍贵资料。21 世纪的今天,人类借助计算机等高科技记录了用视觉再现“声学之美”。据英国《新科学家》网站 2010 年 2 月报道^①,在浩瀚的海洋中,除了惊涛骇浪的怒吼之外,其实还有优美动听的歌声。鲸类和海豚都是海洋中著名的歌唱家,它们的歌声不仅仅优美动听,而且看起来也赏心悦目。声学工程师费舍尔利用一些特殊的技术将鲸类和海豚的歌声变成一种可视化的美丽图案(见图 7.11、图 7.12)。

^① 看得见的歌声:海豚鲸类完美声布谱图案公布. 新华网, http://news.xinhuanet.com/tech/2010-02/02/content_12920057.htm.

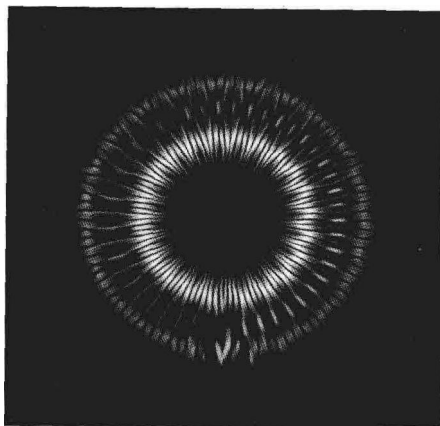


图 7.11 座头鲸交配时的声音

该图是费舍尔利用声学技术将座头鲸交配时的声音中的低频率呻吟声和哭声按逆时针方向以可视化的图形展现出来。

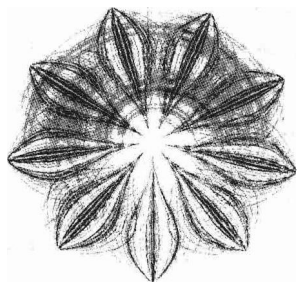


图 7.12 花斑原海豚歌声

该图是一只花斑原海豚的叫声所形成的图案,声音录制于北大西洋亚述尔群岛海域。这只花斑原海豚既会发嘀嗒声,也会发出口哨声。其中,嘀嗒声由向外辐射的直线来表达,粗的黑线代表口哨声。

现代高科技的飞速发展,使得音乐的科学美、艺术美更加五彩纷呈,比如遍布各地的音乐喷泉、音乐灯会、音乐厅、音乐节等等。2007年5月,上海之夜一场别开生面的《乐·影》多媒体与古筝音乐演奏会给上海市民带来一次惊

艳^①。音乐会上古筝演奏《渔舟唱晚》《萌芽》《剑令》等优美的乐曲,数码技术同步在时空中演播传递形象,古筝、影像、打击乐、光色以及空间元素综合在一起,给人们送上了一份立体的、多维的音乐科学美大餐。《乐·影》深度融合了中国经典艺术与当代数字影音技术,将数字影音技术应用于音乐以及舞台表演艺术,不仅使声音形象与视觉影响拥有了无限的互动可能性,同时也大大提升了演奏会的科技含量。

附录四 音乐欣赏与想象力

想象力恐怕是人类所特有的一种天赋。其他动物缺乏想象力,所以不会有创造。

在人类一切创造性的活动中(尤其是科学、艺术和哲学创作),想象力都占有一席之地。因为所谓人类的创造并不是别的,而是想象力产生出来的最奇妙的作品。

爱因斯坦在谈到理论物理学的研究时,就一再强调“想象力比知识更重要”。美国现代数学家 M. 洛易甫也有类似的看法。他在一部著名的大学教科书《概率论》的序言中曾告诫读者说:“在数学中,也正如在各种体裁的诗歌中一样,读者从素质上必须是一个富于想象力的人才行。”

想象力对数学和物理学的创作是如此的重要,它对于音乐——这门最抽象的艺术,也是如此(想象力把数理科学、哲学和音乐沟通了起来,我想,这正是许多科学家和哲学家酷爱音乐的一个原因)。音乐家在创作、演奏音乐作品,以及广大听众在欣赏这些作品的时候,也需要让自己的想象力展翅翱翔。因为音乐这门艺术不是别的,它实在是对幻想的一种刺激剂。它在听众的心中,时时能唤起一些不连贯的想象图景和画面,使人沉醉在瞬息万变的感觉之中,而这恰恰就是音乐具有强烈感染力的原因所在。为了说明问题,我想起了德国音乐家舒曼(1810—1856)一段生动的体验。舒曼说:“有一天,我同一位朋友弹奏舒伯特的进行曲。弹完后,我问他在这首乐曲中是否想象到了一些非常明确的形象。他回答说:‘我仿佛觉得自己是到了一百多年前的塞维尔城,置身于许多在大街上游逛的绅士和淑女之间。他(她)们穿着长衣裙和尖头鞋,身上佩着长剑……。’我心中的幻想,居然和他的完全相同,连城市也是塞维尔城!”。是的,这就是音乐所激起的典型的想象图景和画面。

^① 李俊. 古筝灵光让科学与艺术重逢. 科技日报, 2007-05-14(1).

不少年轻人常常抱怨自己听不太懂莫扎特、贝多芬或肖邦的曲子。我想,听不太懂的原因可能是多方面的,原因也很复杂。对一些深刻的作品比较陌生,不习惯,恐怕是听不懂的第一个原因。我想,青年人不妨先多听听通俗易懂的曲子,如《天鹅湖》和古诺的小夜曲之类的东西,然后再接触一些较难听懂的深刻作品。听不太懂的第二个原因,可能是缺乏一定的文学修养、缺乏丰富想象力的缘故。因为一切艺术,如音乐、文学和绘画,乃至哲学和科学,以及所有的文化现象,在气质上都是息息相通、互相关联的。它们所要表达的主题思想往往相同,所不同的,只不过是它们各自所使用的语言和表达方式有所差异罢了。我怀疑,一个对文学(或其他艺术)一点也不感到兴趣的人,竟会深刻地懂得一部充满想象力的音乐作品,这几乎是不太可能的。文学(特别是诗歌)的特点之一,就是通过语言,激起读者的想象力,唤起他的形象思维。因此,文学作品无疑能为听众更好地理解音乐作品提供丰富想象力的背景。

大家知道,伟大的音乐家们,常常从优秀的文学作品(剧作或诗歌)中获得灵感,形成自己的想象,最后用特有的旋律语言把自己的抽象思维和形象思维表达出来。

舒曼深深懂得想象力的重要。他说,“音乐家的想象力愈是丰富,……他的作品就愈能激动人,吸引人。”这的确是一句至理名言。因为说到底,所谓想象力不是别的,它恰恰是音乐家进行创作或演奏,以及千万听众欣赏音乐作品各自达到逼真程度所共同需要的一种心理功能。当然,话又得说回来,绝不是每一部音乐作品的每一个乐句都对应着某个固定的想象图景和画面。不,不是的。有许多好的作品,只具有一连串空洞无物的优美、悦耳的旋律。还有些哲理性的音乐作品,它只提供一块洁白的画布,至于你往画布上画些什么,那要由你自己的内外阅历借助于想象力来决定。有时候,早晚的心境不同,你对一部作品的感受也会有很大的差异。

亲爱的读者,当你听一首曲子的时候,请跟随音乐家的丰富想象力,乘着旋律的翅膀,海阔天空,自由地飞翔吧!根据听众各自的阅历和自己的文化背景,某首曲子可能会在你心中若隐若现地激起一幅秋天的原野,西风残照,黄叶乱舞的景象;或者是月夜的朦胧,微风习习,你初恋时候所体验到的激情以及欢乐过后的惆怅和悲伤。而另一首曲子的某一乐章,又可能会从你的心底勾起你对幸福、光明和美好生活的憧憬。最后,在你的脑海中,也许还会模模糊糊地闪现出一个既古老又神秘的哲理问题,世界是从哪里来的,它向何处去?

如果一部音乐作品能像一阵秋风,在你的心底激起这样一些不连贯的、诗

科学与艺术

——人类心灵的浪漫之旅

意的幻想和一缕缕真挚的思恋精神家园的情怀,那就不仅说明这部作品是成功的,感人肺腑的,而且也说明你真的听懂了它,说明你和作曲家、演奏家在感情上发生了深深的共鸣。

要知道,音乐这门抽象的艺术,本是一个充满着诗情画意、充满着绝对美的幻想王国,这个王国的大门,对于一切具有音乐想象力,多少与作曲家有着相应内在生活经历和心路历程的听众(不论其种族和所生活的时代如何),都是敞开着的,就像秋光千里、白云蓝天对每个人都是敞开的一样。

贝多芬的《第六(田园)交响乐》,只对那些内心向往着大自然的景色(暴风雨,蜿蜒的小溪,鸟鸣,树林和在微风中摇曳的野草闲花……)的灵魂才是倍感亲切的。或者说,只有那些多少懂得自然界具有内在精神价值的人,才能在田园交响乐的旋律中找到共鸣、慰藉和精神的力量,才能用自己的想象力建造自己的精神家园。因为说到底,想象力的最大用处就是建造人的精神家园,找到安身立命的地方。

音乐的本质,实在是人的心灵借助于想象力,用曲调、节奏和和声表达自己怀乡、思归和寻找精神家园的一种文化活动。

(摘自赵鑫珊《科学·艺术·哲学断想》,北京:生活·读书·新知三联书店,1985年)

第八章

绘画与雕塑艺术的美与欣赏

真正的艺术作品来自于人类的内心世界。

——爱德华·蒙克^①

艺术欣赏就是对美的发现与感悟。艺术欣赏是指人们的感官接触到艺术作品产生审美愉悦,是对艺术作品的“接受”——感知、体验、理解、想象、再创造等综合心理活动,是人们以艺术形象为对象的通过艺术作品获得精神满足和情感愉悦的审美活动。

美学家宗白华说得真好,“我们心中不可没有诗意、诗境,但却不必定要做诗。”有了诗意和诗境,作曲家可以谱出至美的音乐随想;画家可以画出人间的真味;作家可以写出优秀的小说;至于建筑师,可以像安藤、像柯布,像路易斯·康一样,做诗意的建筑;科学家可以更好的科学发现。重要的是,一个人在浮生一世中,要有一颗诗的心,一颗纯真的、善于感悟美的诗心。

艺术欣赏就像漫步在缀满着艺术珍品的林间小道,爱美的心灵引领人们去体味中国和西方那些伟大艺术家的心灵,去体味那些风流潇洒的哲人的心态。所以说一片自然风景就是一个心灵的境界。一件艺术品是一颗心灵意境的图腾。意境是情与景的结晶品。待到我们散步归来,发觉自己的心灵得到了升华与净化。

本章主要介绍绘画与雕塑艺术的欣赏。



第一节 绘画艺术的美与欣赏

一、印象派绘画艺术作品欣赏

(一)印象派绘画及印象派艺术

印象派绘画诞生于法国 19 世纪后期的印象主义画派是西方绘画史上一个划时代的艺术流派。代表画家马奈、雷诺阿和莫奈(见图 8.1)等都把“光”

^① 爱德华·蒙克(Edvard Munch, 1863—1944)是挪威表现主义画家和版画复制匠。他对心理苦闷的、强烈的、呼唤式的处理手法对 20 世纪初德国表现主义的成长起了主要的影响。

和“色彩”作为绘画追求的主要目的,他们倡导走出画室,描绘自然景物,以迅速的手法把握瞬间的印象,使画面呈现出新鲜生动的感觉。因莫奈《印象·日出》而得名。

印象派可以看作是 19 世纪自然主义倾向的巅峰,也可以看作是现代艺术的起点。它是 19 世纪中叶欧洲艺术从现实主义向现代主义过渡的重要阶段,印象派画家以创新的姿态登上法国画坛,其锋芒针对陈陈相因的古典画派和矫揉造作的浪漫主义。印象派画家吸收了写实主义绘画的营养,在绘画中



图 8.1 克劳德·莫奈

开始对室外自然光的研究和表现。根据“物体的色彩是由光的照射而产生,物体的固有色是不存在的”这一当时最新的光学理论,印象派画家认为,景物在不同的光照条件下有不同的颜色。印象派画家倡导走出画室,去户外写生,力求真实地刻画自然,直接描绘阳光下的风景和日常生活,摒弃 16 世纪以来狭隘的褐色调。印象派艺术主张真实地表现自然界的光和色;还有重色彩、轻造型,重情感、轻理性;并且对景作画。印象派的代表画家有马奈、莫奈、雷诺阿、德加、西斯莱、毕沙罗等。在印象派之后,塞尚、高更和梵高都认为绘画不能仅仅像印象主义那样去模仿自然光中的客观世界,而应该更多地表现画家对客观事物的主观感受,这就是大名鼎鼎的“后印象主义”三剑客。此后,现代主义的艺术潮流层出不穷,世界艺术形式的大变革开始了。

1. 印象派音乐

印象主义音乐由法国作曲家德彪西首创。印象主义一词在音乐中首次出现于 1887 年,法兰西美术研究院的评委指责德彪西在罗马进修时的第二部“交卷作品”交响组曲《春天》结构不明确,要他“警惕模糊的印象主义”。1894 年他的《弦乐四重奏》在布鲁塞尔首演时,评论家开始用“印象主义音乐”加以赞扬。印象主义音乐的产生是从后期浪漫主义和民族乐派中演变出来的,同时也吸取了东方音乐的养料。德彪西以后,虽然难于将某个作曲家截然归入印象主义的行列,但是,印象主义音乐风格与手法的实际影响已遍及整个音乐世界。

2. 印象派文学

文学史家认为印象主义在 19 世纪 70 年代以后进入文学,但文学中的印象主义表现如何,哪些作家和诗人属于印象主义,却众说不一。能够确定的只

是19世纪末20世纪初西欧一些文学家的确有类似印象派绘画和音乐的那种创作方法,即致力于捕捉模糊不清的转瞬即逝的感觉印象。法国文学史家把龚古尔兄弟作为印象主义小说的代表,另一位被看做印象主义代表人物的法国诗人、小说家皮埃尔·洛蒂,他的某些诗歌的确如印象派画家那样在“捕捉瞬间的感觉印象”。另外,英国19世纪末的王尔德等人的部分作品中,印象主义的倾向比较明显。

3. 印象派摄影

1889年,英国举办了法国印象派绘画的首次展览。绘画主义派摄影家罗宾森在其影响下,提出“软调摄影比尖锐摄影更优美”的审美标准,提倡“软调”摄影。该流派是绘画印象派在摄影艺术领域中的反映。开始,他们运用软焦点镜头进行拍摄,布纹纸洗印,追求一种模糊朦胧的艺术表现效果。随着“溴化银洗相法”和在颜料中混入重铬酸胶洗相纸法的出现,印象派作品从对镜头成像的控制发展到暗房加工。他们提出“要使作品看起来完全不像照片”,并且认为“假如没有绘画,也就没有真正的摄影”。在这种理论指导下,印象派摄影家还用画笔、铅笔、橡皮在照片画面上加工,特意改变其原有的明暗变化,追求“绘画”的效果,如拉克罗亚在1900年创作的《扫公园的人》,就像是一幅画在画布上的炭笔画。其著名摄影家有杜马希(?—1937)、普约(1857—1933)、邱恩(1866—1944)、瓦采克(1848—1903)、霍夫梅斯特兄弟(1868—1943; 1871—1937)、杜尔柯夫(1848—1918)、埃夫尔特(1874—1948)、米尊内(1870—1943)、辛吞(1863—1908)、奇里(1861—1947)等。

4. 印象派电影

1920年代法国的电影创作者路易·狄吕克团结一批有才气的导演,如亚伯·冈斯、哲敏·杜拉克等与一些在商业电影上已取得成就的电影导演,想在影片公司老板出于商业考量而拍摄的影片中进行改革,以提升在第一次世界大战后日渐衰微的法国电影。但其努力没有得到制片们支持,1924年狄吕克死后运动即告失败。一些人走向商业片,另一部分则走向前卫派道路。由于狄吕克的一些理论与创作概念与后来法国前卫电影运动有紧密联系,所以印象派电影大都被认为是前卫电影的前奏或直接归入前卫电影。重要作品有冈斯的《车轮》(1922),狄吕克的《狂热》(1921),杜拉克的《西班牙节日》(1919)等。

(二) 克劳德·莫奈绘画作品赏析

毋庸置疑,克劳德·莫奈创造的光彩世界是极其美丽的。莫奈^①对印象派这一艺术环境的形成和描绘现实的新手法,比其他任何人贡献都多。印象派的创始人虽说是马奈,但真正使其发扬光大的却是莫奈,因为他对光影之于风景的变化的描绘,已到走火入魔的境地。

莫奈对光色的专注远远超越物体的形象,使得物体在画布上的表现消失在光色之中。他让世人重新体悟到光与自然的结构。这种视野的嬗变,以往甚至难以想象,它所散发出的光线、色彩、运动和充沛的活力,取代了以往绘画中僵死的构图和不敢有丝毫创新的传统主义。在此之前,甚至风格接近印象派画家的那些人的作品,也都遵循了明确约定的技法:阴影始终采用中间色调,画面本身由清楚的明暗色块构成,仿佛补缀在油画布上。甚至气候条件和一天中的时间变化也作了严格的规定;与此同时,光作为自然现象,其唯一的作用是烛照,以揭示物象和结构中的美,而不具备自身的特性。但莫奈和他的画家同行却使阴影也有了不同色彩,形体不是被照亮的,而是光本身就是自然的有机组成部分之一,它不仅表现了我们周围物质世界不断变化的条件,并且传达出本身处于流动中的时间感。

莫奈的绘画描绘了从大自然中得到的稍纵即逝的瞬间印象。散涂的笔触急骤地涌上画布,给画面上最暗的阴影区也带来色彩。这是观察和描绘世界的一种新方式。自然界不存在孤立单一的颜色,实际上,它们的色彩随受亮程度光量的大小而起变化。莫奈便是第一位以他的绘画深入探讨这种视觉现象的艺术家。莫奈曾说过,“绘画的作用似乎只是提醒人去观看,它不再承载政治、宗教、道德的信息,而是让我们用一种欣赏美的眼光来留意我们身边的世界。”在《印象:日出》(见图 8.2)这幅油画作品中,莫奈大胆地用大量的蓝色系与黄色系进行极其鲜明的色彩对比,是以往其他画家所没有想象过的描绘手法,运笔潇洒自如,画面概括简练,栩栩如生地再现了海上日出那迅速而寂美的场景。1872 年该幅油画首次展出,画面描绘了法国勒阿佛尔港口黎明时分的情景,港口作业区的大致轮廓:起重机、吐着烟的烟囱、建筑……透过浓密的晨雾和满画面的匪夷所思的破碎笔触,观者所能辨出的就是这些。这幅画当时在大多数人眼中简直是一团糟。批评家们更是大为恼怒,他们将这幅画的

^① 克劳德·莫奈(Claude Monet, 1840—1926),法国画家,印象派代表人物和创始人之一。代表作品有《印象:日出》《睡莲系列》《维特尼附近的罂粟花田》等。

作者莫奈以及与之画风相近的画家的称为“印象主义”。指责莫奈画风太幼稚,其画作不过是小儿涂鸦而已,与勒阿佛尔港日出时的情景何尝有半点相似。可是随着时间的推移,经过观察,人们发现,当船衬着城市的背景出现时,在特定的光线下从特定的角度看,船似乎真的在城里行驶,有时海天会浑然一色,人们实难分辨何为大海,何为天空……,只有“深深地印象”。



图 8.2 《印象:日出》(油画) 作者:莫奈(法国),1872 年,巴黎马莫坦博物馆馆藏

对自然现象“如此印象”的真实表达,传统的方法和风格显然已不再能适用,包括构图、明暗配置、直线透视、笔触、色调和色度的变化等,所有这些,都难以派上用场。因此,莫奈创造了并逐渐形成了新的画风,包括呈斑块和旋涡状的散涂笔法等。在这里,形成了一种新的色彩关系:色即是光,空气也具有动感,空间则靠光线和空气的相互作用来构成。莫奈由此可以说引领了一个时代。无怪乎,现代大画家马克·夏加尔^①评价说,“莫奈是我们时代的米开朗基罗。”法国著名画家塞尚^②则惊叹道:“莫奈只有一双眼,但天啊,那是怎么样的一双眼啊!”其实,莫奈的“印象”,并不仅仅是指视觉现象,更多的是深藏内心,处处涌动着的美的感悟,这种感悟美的“印象”会因眼中所发现的美而神采飞扬,画家的灵魂也比其他任何东西都更深刻地体验到这种美,并为此

① 马克·夏加尔(Marc chagall,1887—1985),白俄罗斯裔法国画家、版画家和设计师。他的作品依靠内在诗意力量而非绘画逻辑规则,把来自个人经验的意象与形式上的象征和美学因素结合到一起。他历经立体派、超现实主义等现代艺术等实验与洗礼,发展出独特个人风格,在现代绘画史上占有重要的地位。代表作品有《我和我的村庄》《巴黎天空的花束》。

② 保罗·塞尚(Paul Cézanne,1839—1906),法国著名画家,是后期印象派的主将,从 19 世纪末便被推崇为“新艺术之父”。作为现代艺术的先驱,西方现代画家称他为“现代艺术之父”或“现代绘画之父”。他对物体体积感的追求和表现,为“立体派”开启了不少思路,其独特的主观色彩大大区别于强调客观色彩感觉的大部分画家。代表作品有《坐在红扶手椅里的塞尚夫人》《四季》等。

而兴奋无比。

(三)文森特·梵高绘画作品赏析

文森特·威廉·梵高^①，又译为“凡高”，荷兰后印象派画家(见图 8.3)。他是表现主义的先驱，并深深影响了 20 世纪艺术，尤其是野兽派与德国表现主义。梵高着意于真实情感的再现，也就是说，他要表现的是他对事物的感受，而不是他所看到的视觉形象。梵高把他的作品列为同印象主义画家的作品不同的另一类，他说：“为了更有力地表现自我，我在色彩的运用上更为随心所欲。”其实，不仅是色彩，连透视、形体和比例也都变了形，以此来表现与世界之间的一种极度痛苦但又非常



图 8.3 梵高

真实的关系。梵高 37 岁那年，终因精神疾病的困扰，在美丽的法国瓦兹河畔结束了其年轻的生命。梵高死后不出几年，一些画家就开始模仿他的画法，为了表现强烈的感情，可以不对现实作如实的反映，这种创造性的态度被称作表现主义，并且证明是现代绘画中一种历久不衰的倾向。即为了主观意识而对物体进行再塑造。

梵高喜欢用纯色的点、线作画，通过高纯度色彩的并置、短促笔触的有序密集排列，达到了既粗犷放任又富于动感的效果。尽管受到印象主义画家的影响，但他用自己崭新的手法更抽象地表现着强烈的情感，尤其是在《星夜》(见图 8.4)这幅名作中，天空中是奔涌着的、巨大的波浪形的云团，星星和月亮旋转着发出漩涡般漾开的黄色辉光。大地上丝柏树冠火焰般不安地升腾、直插云霄，教堂的尖顶醒目地矗立。梵高通过个性化的笔触的塑造，有力地传达出神秘、不安和极为惊惧的意味。《星夜》是一幅既亲近又茫远的风景画，这可以从 16 世纪风景画家老勃鲁盖尔的高视点风景手法上看起来，虽然梵高更直接的源泉是某些印象主义者的风景画。这幅画展现了一个高度夸张变形与充满强烈震撼力的星空景象。那巨大的、卷曲旋转的星云，那一团团夸大了的星光，以及那一轮令人难以置信的橙黄色的明月，大约是画家在幻觉和晕眩中

^① 文森特·威廉·梵高(Vincent Willem van Gogh, 1853—1890)，荷兰后印象派画家。他是表现主义的先驱，并深深影响了 20 世纪艺术，尤其是野兽派与德国表现主义。代表作品有《星夜》《向日葵》与《乌鸦群飞的麦田》等，现已跻身于全球最具名、广为人知与昂贵的艺术作品的行列。

所见。对梵高来说,画中的图像都充满着象征……



图 8.4 《星夜》(油画) 作者:梵高(荷兰),1889 年
高 74 厘米,宽 92 厘米,纽约现代艺术博物馆馆藏

《向日葵》(见图 8.5)是梵高在法国南方时画的。南方阳光的灿烂令画家狂喜,他用黄色画了一系列静物,来表达内心的感受,《向日葵》便是这时的代表作。梵高一生中共作了 11 幅《向日葵》,有 10 幅在他死后散落各地,只有一幅目前在梵高美术馆展出。他以《向日葵》中的各种花姿来表达自我,有时甚至将自己比拟为向日葵。画家以短暂的笔触把向日葵的黄色画得极其刺眼,每朵花如燃烧的火焰一般,细碎的花瓣和葵叶像火苗一样布满画面,整幅画犹如燃遍画布的火焰,显出画家狂热般的生命激情。



图 8.5 《向日葵》(布油彩)
作者:梵高(荷兰),1888 年,
高 91 厘米,宽 72 厘米

二、巴伯罗·毕加索绘画艺术欣赏

巴伯罗·毕加索^①是从 19 世纪末到 20 世纪 70 年代最具有影响力的现代派画家(见图 8.6)。一生画法和风格多变。早期画近似表现派的题材;后注

^① 巴伯罗·毕加索(Pablo Picasso,1881—1973),西班牙画家、雕塑家,现代艺术的创始人,西方现代派绘画的主要代表,是当代西方最有创造性和影响最深远的艺术家。他和他的画在世界艺术史上占据了不朽的地位。毕加索是位多产画家,据统计,他的作品总计近 37 000 件,包括:油画 1 885 幅,素描 7 089 幅,版画 20 000 幅,平版画 6 121 幅。代表作品有:《亚威农的少女》《格尔尼卡》《梦》《拿烟斗的男孩》等。

目于原始艺术,简化形象。1915—1920年,画风一度转入写实。1930年又明显的倾向于超现实主义。晚期制作了大量的雕塑和陶器等,成就斐然。他的作品对现代西方艺术流派有很大的影响。

(一)巴伯罗·毕加索简介

毕加索 1881 年 10 月 25 日出生于西班牙的马拉加,父亲是一位画家兼美术教师。在父亲的教导下,毕加索自幼便展现出非凡的艺术天赋,并接受严格的传统艺术训练。青年毕加索于 1897 年轻松地考入马德里声望极高的圣费尔南多皇家美术学院就读,但随即不满于学校陈旧古板的教学而懈怠学业。1900 年,毕加索与好友卡萨斯一同来到巴黎,开始了他持续一生的艺术创作历程。并成为 20 世纪最伟大最自由的艺术家。

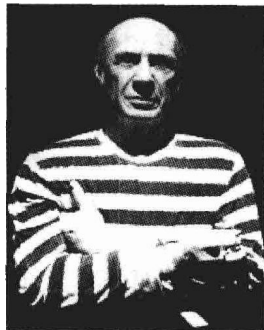


图 8.6 毕加索

毕加索的一生辉煌之至,他是有史以来第一个活着亲眼看到自己的作品被收藏进卢浮宫的画家。在 1999 年 12 月法国一家报纸进行的一次民意调查中,他以 40% 的高票当选为 20 世纪最伟大的十位画家之首。对于作品,毕加索说:“我的每一幅画中都装着我的血,这就是我的画的含义。”全世界前十名最高拍卖价的画作里面,毕加索的作品就占据 4 幅。

毕加索一生中画法和风格几经变化。也许是对人世无常的敏感与早熟,加上家境不佳,毕加索早期的作品风格充满了早熟的忧郁,早期画近似表现派的题材。在求学期间,毕加索努力地研习学院派的技巧和传统的主题,而产生了像《第一次圣餐式》这样以宗教题材为描绘对象的作品。德加的柔和的色调,与罗特列克所追逐的上流社会的题材,也是毕加索早年学习的对象。在《嘉列特磨坊》《喝苦艾酒的女人》等画作中,总看到用罗特列克手法经营着浮动的声光魅影,暧昧地流动着款款哀伤。毕加索 14 岁那年与父母移居巴塞罗那,见识了当地的新艺术与思想。然而正当他跃跃欲试之际,却碰上当时西班牙殖民地战争失利。政治激烈的变动导致人民一幕幕悲惨的景象,身为重镇的巴塞罗那更是首当其冲。也许是这种兴奋与绝望的双重刺激,使得毕加索潜意识里孕育着蓝色时期(1900—1903 年)的忧郁动力。

迁至巴黎的毕加索,既落魄又贫穷,住进了一处怪异而破旧的住所“洗衣船”,这里当时是一些流浪艺术家的聚会所。也正是在此时,芳华 17 的奥丽薇在一个飘雨的日子,翩然走进了毕加索的生命中。于是爱情的滋润与甜美软

化了他这颗本已对生命固执颓丧的心灵,笔下沉沦痛苦的蓝色,也开始有了跳跃的情绪,细细缓缓地燃烧掉旧有的悲伤,此时整个画风膨胀着幸福的温存与情感归属的喜悦。

玫瑰红时期(1904—1906年)的作品,人物表情虽依然冷漠,却已注重和谐的美感与细微人性的关注。整体除了色彩的丰富性外,已由先前蓝色时期那种无望的深渊中抽离。摒弃先前贫病交迫的悲哀、缺乏生命力的象征,取而代之的是对人生百态充满兴趣、关注及信心。在《穿衬衣的女子》中,一袭若隐若现的薄纱衬衣,轻柔地勾勒着自黑暗中涌现的胴体,坚定的延伸,流露出年轻女子的傲慢与自信。鬼魅般地流动着纤细隐约的美感。整体气氛的传达幽柔细致,使得神秘的躯体在氤氲中垂怜着病态美;拼贴艺术形成的主因,源于毕加索急欲突破空间的限制,突然来一笔的产物。实际上拼贴并非首创于毕加索,在19世纪的民俗工艺中就已经存在,但却是毕加索将之引至画面上,而脱离工艺的地位。首张拼贴作品《藤椅上的静物》与1913年的《吉他》,都是以拼贴手法实现立体主义的最佳诠释。

后期画注目于原始艺术,简化形象。1915—1920年,画风一度转入写实。1930年又明显的倾向于超现实主义。第二次世界大战时,毕加索作油画《格尔尼卡》抗议德、意法西斯对西班牙北部小镇格尔尼卡进行狂轰滥炸。这幅画是毕加索最著名的一幅以立体主义、现实主义和超现实主义手法相结合的抽象画,剧烈变形、扭曲和夸张的笔触以及几何彩块堆积、造型抽象,表现了痛苦、受难和兽性,表达了毕加索多种复杂的情感。晚期制作了大量的雕塑、版画和陶器等,亦有杰出的成就。

毕加索是个不断变化艺术手法的探求者,印象派、后期印象派、野兽的艺术手法都被他汲取改选为自己的风格。他的才能在于,他的各种变异风格中,都保持自己粗犷刚劲的个性,而且在各种手法的使用中,都能达到内部的统一与和谐。在毕加索的艺术生涯中,绘画的诗意想象和艺术风格中所体现的美的理想,在不同时期有着各种不同的类型,比如高雅、古拙、豪放、稚朴、天真等审美情趣的追求。在他一生中,从来没有特定的老师,也没有特定的子弟,但凡是在20世纪活跃的画家,没有一个人能将毕加索打开的前进道路完全迂回而进。

(二)毕加索绘画作品赏析

1.《亚威农的少女》赏析

1907年4月末至6月初,毕加索在一块高愈2.4米并且几乎与之等宽的画布上劳作。为这个幅面巨大的作品所做的素描草图多达800幅以上,最早

科学与艺术

——人类心灵的浪漫之旅

可追溯到毕加索 1906 年冬天所画的 60 多幅素描与树胶水彩画。在这幅巨大的画面中,5 个裸体的女人沿着对角线占满了画面,从左上角的手开始,到右下角蜷伏的身体作为结束把这幅画分成 3 个垂直部分,分别为站在左侧的女人、两个相对的女人以及右侧的两个女人。所有的人物都被呈现在同一个平面上,人物的动作大胆,形象怪异。几年后这幅画被命名为《亚威农的少女》(见图 8.7),取自于作者生活过的巴塞罗那市亚威农大街。《亚威农的少女》这幅画上无论形象还是背景,都被分解为带角的几何块面。不仅比例,就连人体有机的完整性和延续性都遭到了否定。而右边两个裸女那粗野、异常的面容和体态则具有原始艺术的特性。



图 8.7 《亚威农的少女》 作者:毕加索(西班牙),1907 年

《亚威农的少女》彻底否定了文艺复兴时期以来视三度空间为主要目的的传统绘画。同时它废除远近法式的空间表现,舍弃画面的深奥感,而把量感或立体要素全体转化为平面性。他不仅吸收了塞尚的几何形状支配整体形式的绘画风格,寻求一种新的空间深度,消除逼真的透视空间——幻觉空间;而且,还借用了伊比利亚和非洲的黑人面具,对其质朴的黑人艺术富于想象的形象作了创造性的翻译。由此,这副作品成了现代绘画中否定传统空间构成、形体

塑造等技法的一块里程碑,标志着立体派^①的正式诞生。

通常认为,《亚威农的少女》是美术史上第一件立体主义的作品,也是立体主义的代表作之一。在这幅作品中,左边的三位女性显然是高度抽象化的学院派人体形象;而右边两位女性的面容体态则充满了非洲原始雕塑的豪放与粗犷。我们可以看到,毕加索在创作这幅作品的时候,并没有在意人物与静物的比例。事实上,即使在传统绘画作品中被反复强调的人体完整性和延续性,也同样被画家弃若敝屣。比如位于画面中央的两位女性形象,她们的脸部呈正面,然而鼻子却画成了侧面的形状。在这副作品中,毕加索创造性地将不同角度的视觉效果结合在同一个形象上,画面右边蹲着的女性形象尤为如此。经过画家的分解和拼接处理,这位背向欣赏者的女性形象就像不存在脊柱一样,她的大腿和手臂都被拉得很长,头部高度后转,聚精会神地看着自己的背后。毕加索似乎围绕着对象旋转了 360° 之后,才将各个角度的视觉效果综合在一起。

毕加索在这副作品中有意地消除人物与背景间的距离,希望把画面的所有部分都在同一个平面上显示出来。为了使画面保持平面的效果,画家匠心独具的做了很多微妙的处理。比如蓝色在视觉上通常具有后退的效果,毕加索特意将画面右边的蓝色块面勾上耀眼的白边,于是看上去它们正在向前凸现。由于画家的巧妙手法,画面上的诸多块面并不凹得很深,又或者凸得很高,所显示的空间显得很浅,看起来仿佛在表现一件浮雕的图像。在《亚威农的少女》中,毕加索没有描绘客观物体的外表形态,而是把客观物体引入绘画,从而将表现具象的物体本身和表现抽象的结构形态综合起来。按照传统的透视法,只有一个固定的感觉,多重透视的画法是不被接受的。而毕加索开创的这种立体主义的绘画手法,就是要通过画面同时表现人的所有部分,人们可以在同一张画上看到一个人完整的脸部和背部,而不是像传统画法那样,只通过一个固定视点去表现形象。通过《亚威农的少女》,毕加索颠覆了传统的审美情趣,他确实“摧毁”了很多东西,却并没有仅仅停留在“摧毁”的层面上。画家将“玻璃打碎了”,然后又将它们精巧地拼接在一起。当我们从第一次见到这幅作品的惊叹中恢复过来后,就会发现被毕加索的“摧毁”的“玻璃”是非常并

^① 立体派是富有理念的艺术流派,主要目的是追求一种几何形体的美,在形式的排列组合所产生的美感。立体派的绘画内容,常把房屋、树、山、水果、器物等,都还原到构成立方体的基本形式,就是以单纯的几何学平面,构成单纯化的立体几何学形态。1908年法国的一个展览会上,布拉克的作品被杂志批评说,“布拉克将每一件事物都还原了……成为立方体”,这种画风因此得名。代表画家有毕加索、布拉克、雷捷等大师。

然有序的。无论是人物还是静物,所有的形象都被画家分解为带角的几何块面,这些块面充满了层次感,但是欣赏者并不能确定它们究竟是凹进去还是凸出来。它们是那样的与众不同,有的看起来像是实体,有的看起来则是透明体的碎片。通过这些块面的巧妙结合,《亚威农的少女》具有了某种非同寻常的完整性和连续性,形成了一个独立的绘画结构,它并不关照外在的世界,它所关照的是它自身的形、色构成的世界。

《亚威农的少女》体现了 20 世纪初期毕加索的风格和审美理想。

2.《格尔尼卡》赏析

1937 年,毕加索接受西班牙共和国的委托,为次年春季巴黎国际博览会的西班牙馆作装饰画。当他正在酝酿题材时,4 月 26 日发生了法西斯空军轰炸西班牙北部巴斯克重镇历史名城格尔尼卡的事件。这一罪行激起了国际舆论的强烈谴责。镇上的无辜居民惨遭屠杀。毕加索义愤填膺,随即拿起画笔,进行构思,只用了 6 个星期的时间,终于以此事件为题,画了这一幅震撼画坛的《格尔尼卡》(见图 8.8)。



图 8.8 《格尔尼卡》 作者:毕加索(西班牙),1937 年

在创作的头几天里,他共画了 25 幅草图,至最后完成,画面已高达 349.3 厘米,长 776.6 厘米,刚好撑满他的一个大画室。毕加索采用了多种风格与手法,以半写实的、立体主义的、寓意的和象征的形象,把复杂的法西斯暴行的场面揭露出来。尽管是一些几何形人物,广用线条,寓意复杂,但观众都能领会。其强烈的感人之处不亚于一幅写实的力作。在最右侧,一个女人高举双手,显然她是从一座着火的房子上跌下来。另一妇女向画面中央奔跑,惊恐与狂怒布于全身;左边有一母亲,她手托着被炸死的婴儿,在啼哭呼号。右角一妇人的头从窗户里探出,她举着一盏油灯,向前平举,象征揭露,她把这一切展示在光照之下,让世人看个分晓。在画面的中央,高处有一眼睛似的灯光,可是眼

睛的瞳仁却是个灯泡。地上倒卧着战士们残缺的肢体。断臂上还握着被折断了的剑。剑旁有一朵鲜花,这可能是对英雄的哀悼。靠中央上方,有一匹因受伤而嘶鸣着的马头,它张裂着口,由于爆炸声而受到惊吓。有几支箭自上落下,刺在痛苦地挣扎着的动物和人身上。靠左侧上方,有一眼睛已移位了的牛头,形象十分狰狞。人们从毕加索过去的画上常出现牛头这一事实来分析,认为它可能象征邪恶。

画面由左、中、右三部分组成,是古代宗教画的三联式。画的中央是一匹受了重伤将死的马,身体向右,头却向左边,臀部扎了一根是斗牛用的长矛,一条腿已经跪下,象征着无辜的垂死的受难者。它极度痛苦,仰天长啸,如一把锋利剑的舌头,好像是对战争的声讨,眼睛化成两个圆圆的圈,是对敌人的怒视。在毕加索最初的画稿中,这匹马倒在地上,蜷缩一团,奄奄一息;但是在定稿时却挺立起来,不仅表示了人民不可屈辱,而且居在画面的中间,像是回光返照,显得格外悲壮,更震撼。马身、马腿都布满报纸组成的密密麻麻斑斑点点的小字,是新闻报章传来了震惊消息,是对法西斯主义的声讨,有一只手把报纸中间撕破,要揭示这场惨无人道的屠杀背后的黑幕呢?还是要暴露此宗骇人听闻的罪行?

毕加索采用分解立体构成法,仅用黑、白、灰三色来画成。调子阴郁,情景恐怖,全画充满着悲剧气氛。这是画家对战争暴行的控诉,对人类灾难的同情。所有形象是超越时空的,并蕴含着愤懑的抗议声。当《格尔尼卡》公展以后,世界爱好和平的人民奔走相告,人们首先感到画家在严酷的政治现实面前所表现的觉醒。

《格尔尼卡》后来在挪威、英国、美国各地巡回展出,反响十分强烈。20世纪40年代,经毕加索同意,借给了纽约现代艺术博物馆,同时他向公众表示:一个重获民主和自由的西班牙,该是这幅画的当然故乡。1981年初,此画按照毕加索生前的遗愿,终于回到了马德里普拉多博物馆。

三、萨尔瓦多·达利绘画艺术欣赏

萨尔瓦多·达利^①,他是一位具有卓越天才和想象力的画家。在把梦境

^① 萨尔瓦多·达利(Salvador Dali, 1904—1989),西班牙超现实主义画家和版画家,以探索潜意识的意象著称,享有“当代艺术魔法大师”的盛誉。与毕加索、马蒂斯一起被认为是20世纪最有代表性的三个画家。代表作品有《记忆的永恒》《原子的丽达》《内战的预兆》等。

的主观世界变成客观而令人激动的形象方面,他对超现实主义、对 20 世纪的艺术做出了严肃认真的贡献。达利的一生充满了传奇色彩。除了他的绘画,他的文章、他的口才、他的动作、他的相貌、他的胡须(见图 8.9)和他的宣传才能,他用所有这一切,在各种各样的语言中造就了超现实主义这一个专有名词。

(一)萨尔瓦多·达利简介

萨尔瓦多·达利 1904 年 5 月 11 号出生在西班牙 Figueres 的一个小镇上,在那里度过了自己的孩提时光。达利的父亲是一位公证员,家底殷实,曾经在海边小渔村 Cadaques 替达利建立了他的第一个艺术工作室。长大成人后,达利和妻子 Gala 在附近的 Lligat 港口组建了的家庭。达利总是热爱着他儿时的风景环绕菲格拉斯城的大平原和有橄榄林与尖秃岩石的加泰隆尼亚海岸。这些古老令人伤感的风景不仅作为背景而且也作为有生命的存在进入了他的绘画,他的许多作品都反映了他对西班牙这一港口的热爱。年轻的达利曾经在马德里 San Fernando 美术学院求学。他的天赋第一次被世人发现是在 1925 年巴塞罗那的个人作品展中。在 1928 年匹兹堡第三届卡内基国际展览会上,他展出了包括 *The Basket of Bread* 在内的三幅作品,从而为他赢得了国际声誉。次年达利举办了他在巴黎的第一次个人展。同年,他还加入了由前达达派成员 Andre Breton 领导的超现实主义流派。很快地,达利成为了超现实主义运动的领导人。



图 8.9 达利

达利年轻时在马德里和巴塞罗那学习美术,曾兼收并蓄多种艺术风格,显示出作为画家的非凡技能。但是,直到 20 世纪 20 年代末期,才由两件事情促使其画风日臻成熟。一是他发现了弗洛伊德的关于性爱对于潜意识意象的重要著作;二是他结交了一群才华横溢的巴黎超现实主义者,这群艺术家和作家努力证明人的潜意识是超乎理性之上的“更为重大的现实”。

为从潜意识心灵中产生意象,达利开始用一种自称为“偏执狂临界状态”的方法,在自己的身上诱发幻觉境界。达利发现这一方法后,画风异常迅速成熟,1929—1937 年间所作的画使他成为世界最著名的超现实主义艺术家。在他所描绘的梦境中,以一种稀奇古怪、不合情理的方式,将普通物像并列、扭曲或者变形。达利对这些物像的描绘精细入微,几乎达到毫发不差的逼真程度,

通常将它们放在十分荒凉但阳光明媚的风景里,令人联想到他的故乡加泰罗尼亚地区。在这些谜语一般的意象中,最有名的大概是《记忆的永恒》(1931),画中以平静得可怕的风光为衬托,停留着一只柔软易曲、正在熔化的表。这些软塌的钟表,如今已成为人们心目中的超现实主义梦境物象的同义语了。

达利是 20 世纪最伟大的超现实主义画家。他所创造的奇怪、梦呓般的形象,以非凡的力量,吸引着观赏者的视觉焦点,启发了人们的想象力、诱发人们的幻觉。超现实主义绘画是西方现代文艺中影响最为广泛的运动之一,达利作为该运动在美术领域的主要代表,一直是人们关注和争论的对象。“我同疯子的唯一区别,在于我不是疯子”,“每天早晨醒来,我都在体验一次极度的快乐,那就是成为达利的快乐……”。不用看达利高高翘向天穹的胡子,不用观赏他充满奇思怪想的作品,单是这些不同凡响的妙语,就足使你想象得出他是个什么样的人。达利的盛誉主要归结于他富于奇想的特殊才能。

作为一名艺术家,达利不把自己局限在单一的风格和创作媒体中。他的作品,历经了早期的印象派,作为过渡的超现实主义,直到最后经典时期这一变迁过程,证实了达利不愧是一位不断探索和进步的艺术家的;同时,达利在艺术的各个领域的成就,显示了他超凡的创作能力:他不仅是一个出色的绘画者,一个优秀的画家,雕塑家,多才多艺的达利还设计珠宝和家具,为书做插图,做舞台设计,同时与西班牙著名电影人路易斯·布努埃尔合作超现实主义电影代表作之一——短片《一只安达卢斯的狗》(1929 年)。他在语言表达和写作方面也很突出,显示出他是一个真正的文学天才。达利几乎在所有的艺术载体上工作,他留给世人的不只是大量的油画、水彩画作品,还包括许多雕塑作品、珠宝设计等等。

(二)达利绘画作品赏析

1.《记忆的永恒》赏析

作于 1931 年的油画《记忆的永恒》(见图 8.10)典型地体现了达利早期的超现实主义画风。它受到弗洛伊德的启迪,表现了一个错乱的梦幻世界。我们看到,清晰的物体无序地散落在画面上。画面展现的是一片空旷的海像是一个只有眼睫毛、鼻子和舌头荒诞地组合在一起的人头残部;怪物的一旁有一个平台,平台上长着一棵枯死的树;而最令人惊奇的是出现在这幅画中的好几只钟表都变成了柔软的有延展性的东西,它们显得软塌塌的,或挂在树枝上,或搭在平台上,或披在怪物的背上,好像这些用金属、玻璃等坚硬物质制成的

钟表在太久的时间中已经疲惫不堪了,于是都松垮下来。无限深远的背景,给人以虚幻冷寂,怅然若失之感。达利承认自己在《记忆的永恒》这幅画中表现了一种由弗洛伊德所揭示的个人梦境与幻觉,是自己不加选择,并且尽可能精密地记下自己的下意识,自己的梦的每一个意念的结果。而为了寻找这种超现实的幻觉,他曾去精神病院了解患病人的意识,认为他们的言论和行动往往是一种潜意识世界的最真诚的反映。达利运用他那熟练的技巧精心刻画那些离奇的形象和细节,创造了一种引起幻觉的真实感,令观众看到一个在现实生活中根本看不到的离奇而有趣的景象,体验一下精神病人式的对现实世界秩序的解脱,这也许是超现实主义绘画的真正的魅力所在。而达利的这种将幻觉的意象与魔幻的现实主义作对比的手法,更使得他的画在所有超现实主义作品中最广为人知。

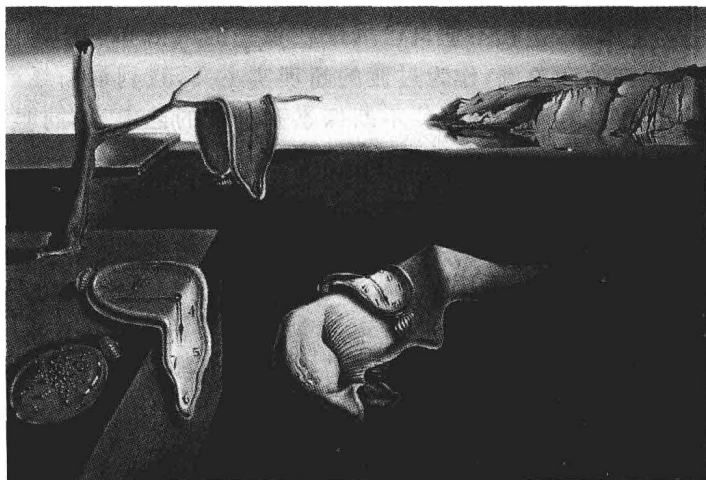


图 8.10 《记忆的永恒》(油画) 作者:达利(西班牙),1931年,
高 24 厘米,宽 33 厘米,纽约现代艺术博物馆馆藏

1931 年的一个晚上,达利由入口即溶的卡曼贝乳酪晚餐带来“超级柔软”的各种联想,脑子里忽地闪现出一幅描写柔软的画。他望了白天画了一半的利加特港的风景画。画面上的岩石被夕阳的光线照亮,前景是一棵截断的无叶橄榄树,他觉得应当把他作为某种观念的背景。在关灯走出画室的一瞬间,“两只融化了的软表”占据了他的头脑,其中一只悲哀地挂在橄榄树枝上。他只用了两小时就完成了作品,这幅画就是《记忆的永恒》。画中的一切都向我们说明了艺术家表现的是一个梦境,可是表盖上逼真的蚂蚁及其附近的苍蝇

又把观众拉回到现实世界。画面中时间无法逆转地疯狂流逝,具有强大的撼动人心的力量。

2.《原子的丽达》赏析

《原子的丽达》(见图 8.11)是达利回归古典、转折期时的重要作品,于 45 岁时创作完成。它舍弃了达利一贯的令人观后联想翩翩、奇妙而又令人不安的所谓的“达利风格”,画面充满了寂静与慈爱。在画面中,诱人的女子拥着天鹅之首,流露出圣母般的笑容;而天鹅展开硕大的翅膀,依附着她,眼中充满了爱意……。女子与鹅相互融合,让整幅画产生微妙的平衡感,令人幻想翻飞。

这幅画的主题是希腊神话中的“丽达与天鹅”,丽达是斯巴达王迪达蕾欧斯之妻,是位绝世美女,爱恋丽达的万能之神宙斯变成天鹅,接近住在河边的她并与其共度良宵。达利把巨匠雷奥纳多·达·芬奇以及丁多列托等文艺复兴时期的画家均描绘过的这一古典题材,再度运用,并以其爱妻加拉为模特儿,营造出独特的幻想空间。该作品表现出的幻想空间,为达利所独创,可以说,如今透过电脑绘图才能完成的影像境界,达利早已捷足先登了。

1945 年,达利为逃避欧洲战祸远渡美国,在那里他获知原子弹在广岛引爆的消息,达利为核武器的出现与其惊人的破坏力而震惊不已。对能在瞬间毁灭一切的原子的恐怖以及随之而来的大灭亡,达利幻想出一位超越人性、理性的“神”。原子弹爆炸后的第四年,即 1949 年,达利以原子核构造理论为基础,完成了这幅以神话为主题的《原子的丽达》,它即是新物理学结合古典的一幅名画。这幅画是达利转折时期的作品,一直保存在画家的身边,最后被置放在具浓郁“达利风格”的达利美术馆里永久展示,它向观画者诉说着众神们永恒的爱情故事,启发人们丰富的想象力。



图 8.11 《原子的丽达》(西班牙)

作者:达利,1949 年,

高 61.1 厘米,宽 45.3 厘米,

达利美术馆馆藏

四、经典绘画作品赏析

1. 达·芬奇《蒙娜丽莎》赏析

达·芬奇^①是意大利文艺复兴美术最杰出的代表人物,也是整个欧洲文艺复兴运动最重要的代表人物之一。恩格斯在赞扬文艺复兴时代的“巨人”时列举的第一个就是他。他作为与时代休戚相关的艺术家,敏锐地感受到这一点,并天才地表现了这一点。他一扫过去肖像画上那郁郁寡欢,像幽灵一般的阴影,绘出了自由明朗的笑容。他用艺术形象向欧洲中世纪压抑人性的神学统治和禁欲主义宣布:人从禁欲主义小解放出来,它不再是徒有形质,没有七情六欲的模具,人能够向人微笑了!所以,《蒙娜丽莎》(见图 8.12)有了强烈的时代精神,蒙娜丽莎的微笑不仅成为这幅肖像画的重要特征,而且成为文艺复兴时期女性美的典型,生动地体现了一个新时代的精神美。



图 8.12 《蒙娜丽莎》
作者:达·芬奇(意大利),
巴黎卢浮宫镇馆之宝

《蒙娜丽莎》画中人物坐姿优雅,笑容微妙,背景山水幽深茫茫,淋漓尽致地发挥了画家那奇特的烟雾状“空气透视”般的笔法。画家力图使人物的丰富内心感情和美丽的外形达到巧妙的结合,对于人像面容中眼角唇边等表露感情的关键部位,也特别着重掌握精确与含蓄的辩证关系,达到神韵之境,从而使蒙娜丽莎的微笑具有一种神秘莫测的千古奇韵,那如梦似的妩媚微笑,被不少美术史家称为“神秘的微笑”。

达·芬奇肖像画《蒙娜丽莎》,人物原型蒙娜丽莎是佛罗伦萨富商乔孔达的妻子。那是在 1503 年 3 月的一天早晨,画家漫步在林荫大街上。忽然,路旁一幢住宅二楼阳台上的一位妇女引起了他的注意。她那端庄、娴静而安然

^① 列奥纳多·达·芬奇(Leonardo Di Ser Piero Da Vinc, 1452—1519),画家、科学家,意大利文艺复兴三杰之一,也是整个欧洲文艺复兴时期最完美的代表。他是一位思想深邃,学识渊博,多才多艺的画家、寓言家、雕塑家、发明家、哲学家、音乐家、医学家、生物学家、地理学家、建筑师和军事工程师。他是一位天才,他一面热心于艺术创作和理论研究,研究如何用线条与立体造型去表现形体的各种问题;另一方面他也同时研究自然科学,为了真实感人的艺术形象,他广泛地研究与绘画有关的光学、数学、地质学、生物学等多种学科。他的艺术实践和科学探索精神对后代产生了重大而深远的影响。代表作品有《蒙娜丽莎》《岩间圣母》《最后的晚餐》等。

自得、文雅慈祥的风度、模样、表情、气质深深地吸引了达·芬奇，画家立即产生了创作的欲望：一定要把这种美好的感觉、印象记录下来，把她画进油画。

达·芬奇为她那神秘的微笑、难忘的表情所倾倒，曾花了整整4年时间去研究、揣度她的心理变化和性格脾气，仅仅素描底稿就画了上千张，他充分运用他的科学知识技能、精心计算、仔细设计，为了让蒙娜丽莎保持住她那迷人的微笑，还专门请来音乐家和喜剧大师为她演奏音乐、进行表演，使她始终保持着愉快轻松的心情和令人着迷的微笑。

为了画出蒙娜丽莎的真实形象，达·芬奇从解剖和生理学上进行研究，探索隐藏在皮肤下面的脸部肌肉的微笑状态，研究人在轻松愉快时的心理变化与反应过程。为了这，他废寝忘食，有时，从微风吹起了湖上的涟漪这一现象，也会引起他的注意，启发他去修改自己的画面。在构图上，达·芬奇改变了以往画肖像画时采用侧面半身或截至胸部的习惯，代之以正面的胸像构图，透视点略微上升，使构图呈金字塔形，蒙娜丽莎就显得更加端庄、稳重。值得一提的还有蒙娜丽莎的一双手。这双柔嫩的手被画得那么精确、丰满，完全符合解剖结构，展示了她的温柔，更展示了她的身份和阶级地位。从这双手可以看出达·芬奇的精湛画技和他观察自然的敏锐。蒙娜丽莎没有华丽的服饰，一条深褐色的头纱上，也不带任何装饰品；衣纹的自然褶皱被画得很认真。他用一种调胶的颜色来表现软缎的质感。袒露的胸部显示了这位妇女的健康、华贵和青春的美。在背景处理上，达·芬奇运用的是“空气透视法”，让后面的山崖、小径、石桥、树丛与潺潺的流水都推向遥远的深处，仿佛这一切都被笼罩在薄雾里，以此来突出形象的地位。

经过几年呕心沥血的创作，这幅惊世之作终于诞生了。这在西方艺术史上树起了一座里程碑——第一幅刻画人物心理与面部丰富表情与内涵的肖像画。画中的蒙娜丽莎成为美学的，哲学的象征性形象，已成为达达主义和超现实主义画家模仿的对象。

2. 雷诺阿《大浴女》赏析

雷诺阿^①在《大浴女》（见图8.13）这幅画中，描绘出河边洗浴后休憩的裸女。近景三个浴女容光焕发，具有丰腴的官能美特色，她们的身体荡漾着一种

^① 皮耶尔·奥古斯特·雷诺阿(Pierre-Auguste Renoir, 1841—1919)，法国印象画派的著名画家、雕刻家。最初与印象画派运动联系密切。他的早期作品是典型的记录真实生活的印象派作品，充满了夺目的光彩。然而到了(19世纪)80年代中期，他从印象派运动中分裂出来，转向在人像画及肖像画，特别是妇女肖像画中去发挥自己更加严谨和正规的绘画技法。代表作品有《红磨坊的舞会》《大浴女》等。

青春风韵,又显得健康成熟。玫瑰色的肤色显示了少女的壮实和健美,极细腻的笔触绘制出女性丰满柔嫩的皮肤表面,塑造了她们那富有弹性、充满活力的肉体,赋予她们青春美和生命的欢乐。《大浴女》被誉为“雷诺阿笔下满园春色关不住的女子形象”。

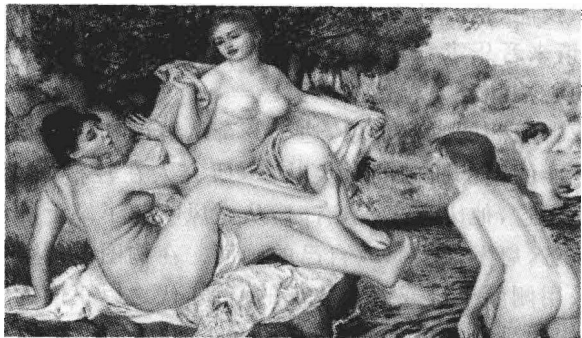


图 8.13 《大浴女》(布油彩) 作者:雷诺阿(法国),1887年,
高 115.6 厘米,宽 167.8 厘米,费城艺术博物馆馆藏

3. 张大千《庐山全景》赏析

张大千^①的《庐山全景》(见图 8.14)是一幅在传统墨法基础上,借鉴抽象主义的自动技法,始创以大面积泼墨泼彩为主的新面貌。绘图从庐山腰开始画庐山全景。天空只留一线之宽。深不可测的巨壑被苍苍莽莽的松林和杂木丛覆盖着。坚实的山冈叠累成峰、密林深处,房屋纵横交错,云气弥漫于远处的山峦,直至消失在天边。在坚实具象的山石林木之间,大面积的泼彩使视觉上产生虚实相生的效应,同时使画面呈现苍茫幽深的意境。



图 8.14 《庐山全景》

作者:张大千(中国)

纸本设色,台北大风堂藏

^① 张大千(1899—1983年),号大千,名爰,四川内江人,祖籍广东省番禺,中国画大师,曾荣获国际艺术学会的金牌奖,被推选为“全世界当代第一大画家”。早年曾随其兄张善子赴日本学染织,回国后改学书画,师从民初著名书法家李瑞清、曾熙,后遍临古代名迹。20世纪40年代初,他领弟子到敦煌莫高窟临摹壁画,开学习敦煌壁画之先河,造成巨大影响。1949年后迁移海外,先后在阿根廷、巴西、美国居住,1979年还居台北。张大千多才多艺,擅长人物、山水、花鸟。

4. 大卫《荷拉斯兄弟之誓》赏析

《荷拉斯兄弟之誓》(法语:Le Serment des Horaces)是法国画家雅克·路易·大卫(又译雅克·路易·达维德)^①于1784年之作品。这是新古典主义的作品,亦是大卫的成名之作。

大卫的《荷拉斯兄弟之誓》(见图8.15)产生于法国大革命爆发前夕的1784年,这幅画原是路易十六的订件,但大卫有意加强了英雄主义的色彩,为创作这幅画,他还专门到罗马呆了一年多时间。1785年在沙龙展出。大卫的作品吻合了资产阶级革命的理想,表达了革命前夜人民的心情,召唤着人民进行斗争。所以此画在沙龙展出后,立即得到很高评价。

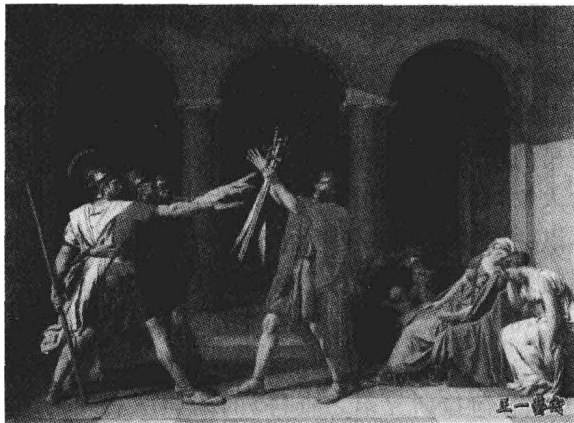


图 8.15 《荷拉斯兄弟之誓》(布油彩) 作者:大卫(法国),1784年,
高 330 厘米,宽 425 厘米,巴黎卢浮宫馆藏

荷拉斯,是古罗马时代的一个家族。古罗马共和制时期,罗马人与比邻的伊特鲁里亚的古利茨亚人发生了战争,但双方的人民却有着通婚关系,为避免大规模的流血伤亡,双方约定各派三名勇士决斗,以他们的胜负来决定两城的最高统治权,在这场战争中,荷拉斯兄弟被选出来与敌人进行格斗,大卫表现的正是个人感情服从国家利益的场面——老荷拉斯将武器分发给三兄弟,三兄弟伸出右手向宝剑宣誓……。画家运用了多侧面揭示主题的手法,使悲壮的戏剧性场面,具有无比的丰富性。男人的刚毅、悲壮与女人的哭泣形成对比,深化了题旨的思想性。画面上正是全家送儿子奔赴战场的情形。年迈的

^① 雅克·路易·大卫(Jacques-Louis David, 1748—1825年)是法国著名画家,古典主义画派的奠基人。代表作有《荷拉斯兄弟之誓》《马拉之死》等。

父亲要把力量传给儿子们，他高举起宝剑，三兄弟也伸出洗净了的臂膀，向宝剑宣誓。儿子手上握着的长矛，头盔上坚挺的冠毛以及青筋暴露的手臂都暗示着他们的无穷力量。老父背后的座椅上是悲伤的母亲、妻子和姐妹。其实三兄弟中的一位是与阿尔巴城选中的古利茨亚家族的女儿结婚的，而他们的妹妹卡米拉又是参与决斗的一位古利茨亚兄弟的未婚妻。当个人感情与国家利益发生冲突时，只要看他们坚定的表情和步伐就知道，英雄们毫不犹豫地选择了后者。荷拉斯三兄弟最后只有一个幸存，当他杀死敌人凯旋时，看到妹妹为未婚夫伤心流泪，便举剑杀死了她。

整个场面是在一个庄严的大厅中发生的，背景是古希腊的多立克圆柱和拱门。在大卫的画里，色彩并不讲究，他关心的是构图与线条。他把人物塑造得像古希腊雕塑那样静穆。

大卫出色地调动了古典主义艺术的形式技巧，用简洁而稳定的分割线，安排了两组人物：前景是三兄弟和父亲，单纯的侧光和若干三角形的构图，有效地突出了人物激昂的情绪与紧绷的肌肉所表现出来的表现力；稍后则是另一组三角形构图的人物，描绘了悲切的妇女们为出征的勇士即将进行未卜生死的决战而痛苦不堪的表情。大卫使两组人物形成震撼人心的对比和反衬，把决心与牺牲之间的冲突，凝聚成一种悲壮的英雄主义感召力。

单独看来，画中的每个人物都是那样生动、典雅，但所有人物又都被合乎逻辑地和同样典雅地联结在一起。简而言之，整个画面给人一种简洁有力、整齐有序的印象。虽然《荷拉斯兄弟之宣誓》的画面所表现的内容并不是很多，但它却是大卫将古典主义宁静、典雅、稳定的样式与某种内在的激动有机结合在一起的作品。当法国人民高唱着“不是获胜利，就是死亡”的革命歌曲奔向前线，和外国侵略军、贵族流亡者决战的时候，这幅画的鼓动作用是很明显的。

5. 李可染《千岩竞秀万壑争流图》赏析

李可染^①的山水深厚凝重，博大沉雄，以鲜明的时代精神和艺术个性，促进了民族传统绘画的嬗变与升华。他的山水画重视意象的凝聚，强调山水画要从无到有，从有到无，即从单纯到丰富，再由丰富归之于单纯。

^① 李可染(1907—1989)，中央美术学院教授，中国画研究院院长，中国现代著名国画大师。李可染自幼习画，深受潘天寿、林风眠影响，并师从齐白石、黄宾虹学画，曾在多所艺术院校任教。擅山水、重写生，并将西画中的明暗处理方法引入中国画，将西画技法和谐地融化在深厚的传统笔墨和造型意象之中，取得了杰出的成就。代表作品有《江山无尽图》《万山红遍》《一叶知秋》等。



图 8.16 《千岩竞秀万壑争流图》(中国画) 作者:李可染(中国),
高 71 厘米,宽 48 厘米,纸本,墨笔淡彩

《千岩竞秀万壑争流图》(见图 8.16)为画家生命最后一年留下的佳作之一。泉流奔涌的瀑布,仿佛从天际深远遥程袭来,奔腾于礼堂及趣味之间。画家善于表现山林晨曦的逆光效果,有一种朦胧迷茫、流光徘徊的特色。



第二节 雕塑艺术的美与欣赏

雕刻是以雕、刻、塑以及堆、焊、敲击、编织等手段制作三维空间形象的艺术。传统的材料有石、木、金属、石膏、树脂及黏土等。传统的观念认为雕塑是静态的、可视的、可触的三维物体,以主体的造型形象和空间形式反映现实。所以有所谓凝固的舞蹈之说,或被比作凝练的诗句。雕刻不长于叙述,只能表现动作的一个片刻。其特征是以静态造型表现运动,是作品效果生动的重要原因。

随着科学技术的发展和观念的变化,特别是爱因斯坦的相对论出现,冲破了由牛顿学说建立的世界观,改变了人们的时空观念,使雕刻艺术有条件站在更高的层次上去认识世界和表现世界,突破传统的三维的静态的形式,朝向多维的时空形态方面探索。在现代艺术中出现了反传统的四维雕塑、五维雕塑、声光艺术、动态雕塑以及软雕塑等。

一、雕塑的沿革

雕塑的产生和发展与人类的生产活动紧密相连,同时又受到各个时代宗教、哲学等社会意识形态的直接影响。当人类还生活在天然岩洞中,需要与威胁生命的野兽作斗争的蒙昧时期,就已经知道敲打石头,并把它打击磨制成锐利的武器或割削工具,进而运用审美意识和智慧把一些可利用的物体雕磨成超乎实用的装饰品,以至成为单纯的雕塑作品。如在欧洲发现的 15 000—30 000 年前旧石器时代的圆雕裸女“维林多夫的维纳斯”(见图 3.7)和牡马、野猪等动物浮雕,以及中国陕西何家湾和辽宁凌源、建平、东沟发现距今 5 000—6 000 年新石器时代的石雕、骨雕、陶塑、人像和女神彩塑头像等。原始雕塑是在人类对自然力的崇拜和对动物的崇拜,以及描绘人类本身的过程中逐渐认识世界的一种反映。

雕塑是一种永久性的艺术,古往年代的许多事物经历史长河的冲刷下已荡然无存,而历代雕塑遗产在一定意义上成为人类形象的历史。3 000 年前的妇好墓雕刻(见图 8.17),使人们能追溯中国殷商时代的信仰、制度、文化与艺术。秦始皇陵兵马俑再现了 2 000 多年前统一中国的帝王大军的威仪。北京人民英雄纪念碑的浮雕概括了从 1840—1949 年的中国人民革命胜利的历史。整个纪念碑,既有民族



图 8.17 《殷墟妇好墓玉人》

商晚期,高 7 厘米,河南安阳出土

1976 年河南安阳殷墟妇好墓出土。妇好为殷王武丁配偶,庙号辛,时代约当公元前 13 世纪末期至前 12 世纪前期。玉人是妇好墓玉器中最为珍贵的部分,黄褐色,圆雕跪坐式玉人。头顶有发,戴圆箍形冠,前沿出卷筒。双手扶膝,腰间饰套叠式菱格纹。臀部刻蚕纹,下肢有勾云纹,腰左倾向后斜出分枝尾式柄,两肩饰臣字目的动物纹,右腿饰 S 形蛇纹,面庞狭长,细眉大眼,宽鼻小口,表情肃穆,神态庄重,造型奇特,是商代玉人的珍品。

传统风格,又有强烈的时代精神,表彰了无数先烈的不朽功绩,同时本身也是有高度艺术价值的艺术品。伴随着人类社会的发展,雕塑艺术愈来愈证明它是时代、思想、感情、审美观念的结晶,是社会发展形象化的历史记载,是一代又一代人向往追求的体现。

二、雕塑的分类

按照材质分类,雕塑分为泥塑、木雕、石雕、铜雕、瓷塑、陶雕等,在雕塑上施以粉彩叫彩雕(见图 8.18)或彩塑。按着作品题材内容的性质,雕塑分为纪念碑或纪念性雕塑等。按照环境、用途、放置位置,雕塑又分为城市雕塑、园林雕塑、室内雕塑、室外雕塑、案头雕塑、架上雕塑以及奖杯、奖牌等。人像雕塑按部位分割有头像、胸像、半身像和全身像之分。另外,象牙雕、黄杨木雕、东阳木雕、青田石刻、漆雕、树根雕、竹根雕、微雕、贝雕、面人和泥人等也是雕塑,但通常习惯把这类用传统工艺技艺制作的小型作品归在民间美术、工艺美术或特种工艺门类。



图 8.18 《彩陶女神》(古埃及) 高 28 厘米

埃及史前文化丰富,在尼罗河流域以耕织为主的农业部落很早就已形成,由实用发展起来的制陶工艺也趋发达。该图是现今所见最早的作品,阿姆拉提时期的彩陶塑女像。立像高 28 厘米,双手高举向内卷曲,头很小成蛋形,无眉目秀发,上身裸露,胸前垂挂两只娇小、对称的乳房,细腰宽臀,以起伏变化的曲线构成洗练、单纯的人体,腰际以上着棕红色,可能是赤裸的肤色,下身呈灰褐色,像是穿着简洁的裙子。从高举的双臂,随势弯曲的姿势看,好像在翩翩起舞,整个形象给人以生动活泼的动感。

从这尊陶塑女像看,远古埃及的雕塑造型自由奔放,重整体造型,艺术语言简练概括,大胆舍去一切人体细节,单纯到接近抽象,如今看来颇有现代感。

雕刻的基本形式有圆雕、浮雕和透雕(镂空雕)。

1. 圆雕

和被表现对象相似的、占有空间的实体构成的雕塑个体或群体。它是在各个视点都能感到其存在的可视实体。圆雕(见图 8.19)一般不带背景,它主要通过自身的形象和与之相协调的环境,构成统一的艺术效果,通过集中、简练、概括地表达主题思想打动观众。圆雕一般放置在可供四面观赏的环境中,也有出于宗教等原因和环境本身的限制,只允许或要求有一个或几个观赏面的,如石窟艺术和庙宇中的佛像和壁龛等建筑雕刻中的圆雕。



图 8.19 《艰苦岁月》 作者:潘鹤(中国),1956 年,

雕塑·铸铜(圆雕) 47 厘米×40 厘米×55 厘米,中国美术馆馆藏

雕塑中可见残破的军帽,褴褛的军衣,裸露的脚丫,如钢棍的手指上一支古色的长笛,干裂的嘴唇轻贴笛孔,老战士快活地吹奏着悠扬的乐曲。一个满脸稚气的十一二岁的小战士蜷缩在他的身旁,一手抱着长枪,一手托着下颌,聆听着那美妙的笛声,憧憬美好的未来。

在艰苦岁月里,老战士仍然吹奏起快乐的笛子,嘴角微溢着笑意,小战士托腮倾听,憧憬着未来美好的生活…体现出艰苦年代的革命乐观主义精神。作者在三角形构图中,体积起伏波澜、手法自由,艺术形象生动自然,成为中国 50 年代的经典之作。

2. 浮雕

只有一个面向(观赏面)的雕塑形式,通常是指有一块底板为依托的,占有一定空间的被压缩的实体所构成的雕塑个体或群体。浮雕中表现的形体和底板平行的二维尺度长宽的比例不变,只压缩形体的厚度。压缩的原则是将形体用透视的规律,按比例近高(厚)远低(薄),在限定的空间(厚度、深度)内,表现出更大的形体。浮雕的底板作背景处理,可加大作品的空间深度。浮雕按压缩的程度,可分为高、低、薄3种。高浮雕形体较厚,压缩比例不大,如希腊巴特农神殿的装饰浮雕,中国唐代的昭陵六骏和天安门广场人民英雄纪念碑浮雕(见图8.20)都属于此类。低浮雕形体薄,压缩比例大,如埃及神庙和陵墓墙面上的浮雕和中国洛阳龙门宾阳洞的《帝后礼佛图》等。薄浮雕利用极薄的空间塑造形体,几乎和底板成一平面,常见的有钱币、奖牌和纪念章上的浮雕,以及在一般浮雕中用于背影处理。

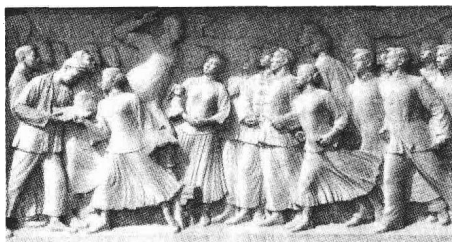


图 8.20 天安门英雄纪念碑的浮雕——五四运动

3. 透雕(镂空雕)

去掉底板的浮雕叫做镂空雕(透雕)(见图1.6、图8.21)。

在同一环境下用一种圆雕或浮雕共同表达一个主题内容的叫组雕(见图8.22)。

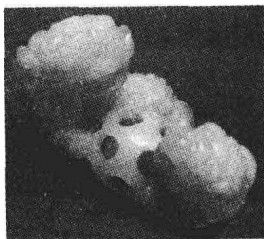


图 8.21 清和田玉镂空雕
——太狮少狮
戏绣球图

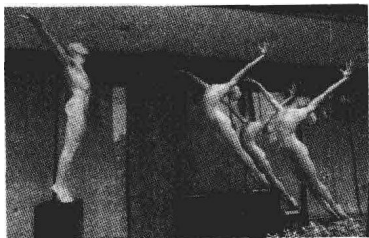


图 8.22 大型组雕《梦想之门》
作者:韩潮(2008北京
国际美术双年展)

三、雕塑的制作方法

制作石雕或铜像通常须作一个1:1等大泥塑,并把它翻制成石膏像作为过渡。石雕可用点型仪在石膏像上测出各部位的空间位置,在石块上逐一找出,由点及线又由线及面逐步把形体准确雕琢出来。如果用石膏像作母型,做成浇铸用的内外型范(铸型和芯型),配上浇注系统,就能浇铸出铜像。做圆雕泥塑造型时,为了便于从各个角度观察和检查形体关系和效果,通常只在可以转动的雕塑台架上塑造。浮雕只用木制固定底板托架即可塑造。4~5米以上的大型塑像,通常是在先做的一个准确的小型定稿上找出定稿形体的各部位空间位置(坐标),然后按比例放大,特大型作品还可分段放大。

雕塑作品的材质选择需要根据主题内容、形式和环境、功能的要求确定。

1. 青铜雕塑

用青铜铸造的雕塑,或称青铜像、铜像(见图 5.23)。青铜是一种古老的雕塑造型材料,中国商周时代的失蜡铸造法采用黏土、砂子和牛羊粪、稻草等配制铸型料。欧洲的传统方法则用石膏、耐火熟料和沙子配制。现代熔模铸造法形成于 20 世纪的 40 年代初,主要采用的有石英砂水玻璃型和硅溶胶、硅酸乙酯型,是薄壳铸造,适用于小型作品。大型雕像也可采用工业铸造的翻砂工艺,直接从石膏像翻砂造型。青铜具有优异的耐蚀性和铸造性能,可以做出精确清晰的细节和完美地表现塑造痕迹的一种手法。表面经过不同的化学处理,可以得到色泽各不相同,丰富而优美的特有质感。青铜雕塑具有纪念碑性的特征,既适合于耸立在广场、街头,也适于作肖像雕塑。



图 8.23 《母狼》(青铜)

高 85 厘米,公元前 500 年,意大利罗马市政博物馆馆藏

“母狼”故事记载了有关罗马古城创建的传说。公元前 7、8 世纪,罗马国王努米托雷遭胞弟阿姆利奥篡位驱逐,女儿西尔维娅与战神马尔斯

结合,生下孪生兄弟罗穆卢斯和雷穆斯。阿姆利奥把这两个婴儿抛入台伯河。他们幸运一只母狼,母狼用奶汁将他们哺喂成活。两兄弟长大后杀死阿姆利奥,迎回外祖父努米托雷,重登王位。努米托雷把台伯河畔的7座山丘赠给他们建新都。后罗穆卢斯私定城界,杀死雷穆斯,于公元前753年4月21日以自己名字命名新城为罗马。后来,意大利人把这天定为罗马建城日,而“母狼”图案成为罗马市徽。

2. 石雕

常用的石材有花岗石、大理石、青石、砂石等。用绚丽多彩的石雕装饰城市、广场、园林、建筑和布置室内环境能够丰富人们的精神生活,给人以美好的艺术享受。石雕材料品种最多最丰富,色泽纹理各不相同。花岗石质地坚硬,刚脆密实,不宜作过细的描写,适于粗犷或洗练的表现手法,能够达到很强的建筑感和质量效果,有白、灰、黄、黑等色。南非产的黑花岗石颗粒匀称结构致密,可以磨光加工成镜面那样光灿照人,最为名贵。大理石颗粒细密,晶莹美观,硬度适中,易于雕琢加工。纯白色大理石是雕刻的主要石材,以意大利卡拉拉地区所产为最佳,玉白色,有极细晶粒,呈半透明状,色调温暖,雕制人体极富有表现力。中国的白大理石雕刻材料主要有房山汉白玉、河北曲阳石、四川宝兴大理石和山东、山西所产的白大理石。其中房山汉白玉,石质细洁致密,质感结实,性脆略硬,是建筑和雕刻用的优质石材,为天安门广场人民英雄纪念碑浮雕所选用。

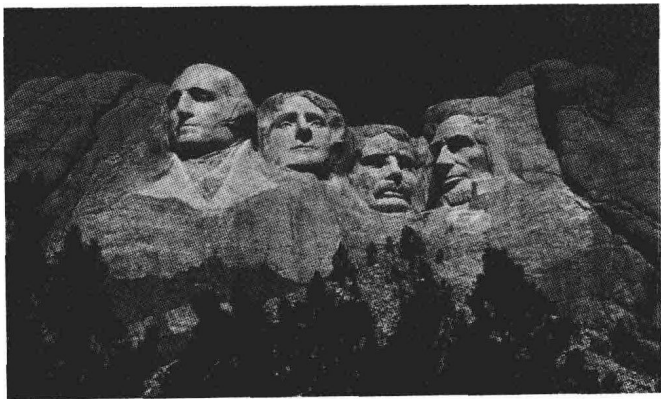


图 8.24 《拉什莫尔国家纪念碑》(石雕),1927—1941 年

由美国著名画家和雕塑家格桑·博格勒在美国南达科达他州西南部布莱克山区高600英尺的拉什莫尔山山峰上,将美国历史上4位功勋卓著的总统华盛顿、杰斐逊、罗斯福、林肯的头像。采用高浮雕写真的手法,

突嵌在高大的山峰上。

石材质量坚硬耐风化,是大型纪念性雕塑的主要材料。大型石雕有号称“山雕刻”的美国拉什莫尔山国家纪念碑(见图 8.24)和中国的乐山大佛(见图 8.25)以及云冈、龙门等石窟造像,都是利用山形山势就地雕刻,和山体结合为一体而不可移动,具有一种神圣的不可动摇的纪事、纪年性和法典性。

3. 水泥雕塑

用钢筋混凝土浇铸,一般用于室外,不宜近看,主要以粗犷质朴的庞大体积和生动的形象打动观众,如苏联为纪念斯大林格勒保卫战在玛玛耶夫高地矗立的 104 米高水泥塑像《祖国母亲》(见图 8.26)^①。



图 8.25 乐山大佛(上半部分)
713—803 年,佛像高 71 米(石雕)



图 8.26 《祖国母亲》(水泥雕塑) 作者:武旦季奇等,1960—1967 年
俄罗斯伏尔加格勒(旧称斯大林格勒)玛玛耶夫高地的《祖国母亲》纪

^① 邹文,世界艺术全鉴:外国雕塑经典,北京:人民美术出版社,2000.

念碑高 105 米(像高 104 米),其整体环境设计堪称典范。这座雕像是斯大林格勒战役英雄纪念碑综合体主雕像,她张开双臂,右手高举宝剑,左手向后平展,像在召唤儿女们前进;她左脚已迈出,上身转向左侧,头转向后方,这些动势增加了作品的感召力。女人是祖国的象征,寓意着祖国的召唤。从很远的地方,人们就可以看到《祖国母亲》手持宝剑的身躯。在接近它的过程中,不时有一段段的区域性的景观和雕塑来逐步加强纪念的氛围。同时,又充分利用地形,使人们从山脚向山顶迈进的过程中,完整地欣赏主体雕塑的各个角度。

用白水泥制作的仿石雕塑具有一定的石雕材质效果,是廉价的室外雕塑材料。

4. 玻璃钢雕塑

用合成树脂和玻璃纤维加工成型,质轻而强度高,成型快速方便,可制作动势大而支撑面小的雕塑构图。无色透明的树脂可制出透明度很高的玻璃体雕塑。供树脂用的各种色浆,可使玻璃钢雕塑表面获得饱和度很高的各种鲜艳色彩,也可镀铜仿金,材料本身具有现代感和装饰趣味。

用树脂加石渣(钻朵斧或磨光)制作的仿石雕塑习惯亦称为玻璃钢雕塑(见图 8.27)。

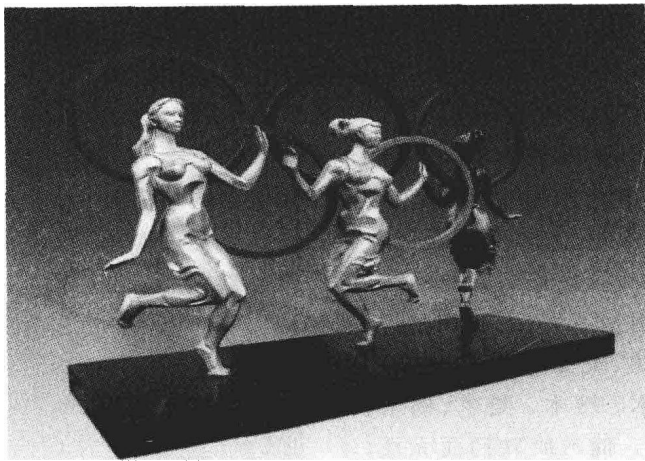


图 8.27 《同一个梦》(玻璃钢) 作者:王卫宁(中国)

三个不同肤色的少女,欢快起舞在五环下,不分种族、国家、语言传递着奥运精神。

5. 金属雕塑

金属雕塑造型工艺的鼓皮法即钣金工、冷作活,民间称“收抛活”,古称“抬级”,是用手工艺技术锤打易延金属薄板,使之成形拼焊而成。用鼓皮法制作大型铜像、不锈钢或铝合金像,可以节约大量金属,矗立在纽约港的《自由女神》(见图 8.28)就是用这种工艺成型的。具体做法是,把金属薄板加热后放在木材、水泥或玻璃钢做成的分块模具上用锤敲打成型,也可由技工看着模型运用抛、借、收、点、銓等手法,把金属板垫在砧上锤打成型。



图 8.28 《自由女神》(金属铜像)(美)

1874—1884 年,材料(钢、铜),高 46 米(加基座为 93 米),重 229 吨

6. 木雕

木材质软便于雕刻,施以不同的刀法可以取得艺术上的独特风格趣味。雕刻用木材应选用干燥(陈旧料)、含胶质少、纹理美丽、纹理的“筋”和“肉”软硬相差不大、木质细密性脆、色泽沉着不火、无虫眼节疤的。常用的树种有楠木、檀木、梨木、杨木、樟木、龙眼木等。楠木质软韧而无性,不劈不裂不走形,色泽暗褐深沉,古朴典雅,适合雕刻历史题材、古代人物(见图 8.29),是木雕用的上等材料。檀木



图 8.29 《菩萨》(木雕)

摘自:翰龙雅集华人艺术品收藏网

又称香檀,木质结构细密,纹理清晰美观,中等硬度,性脆不变形,不粘刀,不起丝,是优良的雕刻材料。颜色分黄、红两种,以浅黄褐色的最为清新悦目。木料雕塑因材料本身容易干缩、湿胀、翘裂、变形、霉烂、虫蛀,不宜做永久性大型室外雕塑,一般多为小型架上室内雕塑。

7. 玉雕

玉雕总称玉器,有悠久的历史。我国在新石器时期已有玉珮出现,商朝的琢玉技艺就比较成熟了。玉雕的材料,有白玉、碧玉、青玉、墨玉、翡翠、水晶、玛瑙、黄玉、独玉、岫玉等几十种。因为玉本身性质细致、坚硬而温润,或白如凝脂,或碧绿苍翠,色泽光洁而可爱,适合制作名贵的装饰品。玉雕艺人善于利用材料本身的花纹,因料设计色调和形态,通过精心构思创作出许多精美绝伦的玉雕珍品(见图 8.21)。

四、雕塑艺术欣赏

无论就对空间的改造利用以及对视觉与心灵的持久冲击震撼,还是就将一种创新的见解坚持不懈地传递给社会公众而言,雕塑艺术无疑都具备得天独厚的条件。雕塑是一种永久性的艺术,它是时代、思想、感情、审美观念的结晶,是社会发展形象化的历史记载,是人类一代又一代人向往和追求的偶像。

(一)古希腊至现代雕塑艺术的特色

西方雕塑的传统发端于古希腊和古罗马文化,但古希腊雕塑却又曾被古埃及雕塑深深的影响过。大约在公元前 4 000 年左右,埃及的雕塑突然兴盛起来,并且形成了人类雕塑史上的第一个全盛时期。古埃及雕塑有着准确的造型、风格化的语言和相当内在而神秘的精神风貌。在埃及古王朝时期出现了大量纪念碑似的雕塑,有的甚至是可以令全人类为之骄傲的杰作,最有代表性的是吉萨的狮身人面像,它有 20 米高 50 多米长,仅面孔就高达 5 米,它和临近的金字塔一起构成了建筑之谜。它在造型上服从于“正面律”程式,似乎是一个狮身人面,带着国王的头巾,与某位法老的肖像比较接近,它是当时埃及雕塑具有祭祀和宗教功能的反映。它和别的法老肖像一样,在形式上给予人的印象是庄严、雄伟、浑厚、稳固,宛如不可动摇的大山。无论是狮身人面像、法老的肖像,或是别的古埃及雕塑,它们都是亘古不变的遵循着“正面律”的程式,透过它们,我们可以感受到古埃及雕塑的审美理想是追求“永恒”。而古希腊雕塑的审美理想则是追求“真实的美”。希腊雕塑家创造了越来越凭艺

术家灵性和天赋使雕塑作品达到新颖活泼的形式,并一点一点地从平面趋向小的起伏,尽善尽美的境界。于是给我们留下了《掷铁饼者》(见图 3.14)、《米洛斯的维纳斯》(见图 8.30)等写实性雕塑的千古典范。

古希腊雕塑的发展大致可分为三个阶段:古风时期、古典时期、希腊化时期。在“古风时期”希腊雕刻处于“摸索”阶段,它借用埃及雕塑的“正面律”法则来制作人像,形成了“古风”程式,这一时期的雕像形体大都比较古拙、僵直,雕像的重心总是落在双足之间。到了一批制作于公元前五世纪的青年裸体立像被发现时,人们看到旧的程式被突破了,人体的重心落在了一只脚上,整个人体因而放松,显得自然、真实。于是一批青年裸体立像的出现标志着希腊雕塑进入“古典时期”。“古典时期”是希腊雕刻的全盛时期,这时的希腊雕塑在追求“真实的完美”,追求客观真实之美的境界已经到了登峰造极的程度。在文化史上通常把从亚历山大远征开始到埃及托勒密王朝臣服于罗马帝国的历史阶段称为“希腊化时期”。“希腊化时期”的题材相当丰富,出现的地区也十分广泛,从某种意义上讲形成了一种文化的扩张,其影响覆盖了整个欧洲,并且成为了整个西方艺术的奠基,其崇尚客观真实之美的文化便是西方文明讲究思辨性、讲究客观之真的最初体现。希腊雕塑创造了一种美的综合,对于人体本身也充满了赞美,这些我们可以从这一时期的许多裸体雕塑上得以体会。反过来说崇尚裸体的风俗也给了写实雕塑语言的发挥以淋漓尽致的机会。

在希腊被罗马帝国征服以后,西方的文化艺术中心由希腊转移到了意大利早期的城市,罗马人虽然征服了希腊的国土,但在文化上它却是一个被征服者。罗马人大量的复制和学习希腊的雕塑,今天所遗留下来的一些古希腊雕塑都是罗马时期的摹制品。罗马雕塑沿袭了希腊雕塑追求“真实之美”的传统,但比希腊时期的雕塑更加地世俗化。在罗马时期,许多军事家或政治家都要求雕塑家为他们塑造肖像,甚至罗马人还经常用雕塑来留存死者的形象,这客观上使得雕塑在写实的道路迈出了愈加坚实的步伐。罗马雕塑的成就主要是表现在肖像雕塑和纪念碑雕塑上,这些肖像雕塑不仅形似,同时还十分讲究表现人物的性格特征。比较著名的有《奥古斯都全身像》和《卡拉卡拉像》。此时在纪念性雕塑上以宏伟和庄严取代了过去的优美典雅。

随着公元 5 世纪西罗马帝国的灭亡,开始了人类黑暗的中世纪,它在 15 世纪的意大利文艺复兴的黎明前结束。中世纪的到来标志着西方进入了基督教时代。这一时期宗教对雕塑产生的很深的影 响,当时的雕塑作品大多是带有浓厚的基督教的禁欲主义色彩,艺术中所体现的宗教精神倾向在中世纪达到了顶峰。在基督教精神的哺育之下,哥特式艺术取得了辉煌的成就,哥特式

艺术成为完全为上帝歌颂光荣的文明信仰的反映。早期的杰出典范有巴黎圣母院和沙特尔大教堂。也许正是由于中世纪雕塑长期受到桎梏和压抑才会产生15世纪出现的文艺复兴的非凡的爆发力。

从14世纪起,在意大利,由于人对自身价值的重新肯定和对世界的发现导致了文艺复兴运动的发生。在这一时期,艺术家们将人作为了自己美学象征和追求的对象。在15到16世纪的上半叶这种思想得到发展与传播,从而彻底地改变了欧洲的面貌。许多雕塑大师在这时相继涌现,比如多那太罗、米开朗基罗、博隆那等,文艺复兴的雕塑以完美的技巧、宏伟的气魄和深刻的思想标志着欧洲雕塑史上继希腊罗马以后的第二个高峰,米开朗基罗则是文艺复兴时期最重要的雕塑家。他的一生创作了无数艺术精品构成了这一时期的最经典的范式。19世纪伟大的雕塑家罗丹曾经总结说“菲底亚斯的雕像由四个面构成,而米开朗基罗的雕像则由两个面构成。”米开朗基罗作品的形体构成变化不是轻微的而是激烈而扭曲的。米开朗基罗的作品中流露出强烈的人文主义色彩,特别是他后期的作品运用强烈对比的造型来宣泄内心悲愤的倾向越来越明显。1520年左右到16世纪末出现了风格主义,该时代艺术家们缺乏个性,缺乏创造性,一味的创作出一套完整的雕塑范式,摹仿前人的样式,使它成为了文艺复兴这一辉煌时代的后继衰落阶段。此后罗马出现了巴洛克风格的艺术,巴洛克艺术盛行于16世纪末和17世纪的欧洲。它通过绘画、建筑构成了一种潮流,推进了欧洲的文明。这时最为重要的雕塑家是贝尼尼,他以几乎可以乱真的写实技巧被称为“巴洛克时期的米开朗基罗”。贝尼尼的作品在表达激情或宗教狂热时所使用的人体语言更加的复杂,这种“体积”的扭动,夸张的表情,起伏的形体和流畅的线条,使作为华丽的宫廷雕塑以其戏剧性的效果和纪念碑的气势,焕发出强烈的艺术魅力。比较文艺复兴时期的雕塑巴洛克时期的雕塑少了些庄严、肃穆和正襟危坐的感觉,它广泛地进入人们的生活,更加地世俗化。在17世纪同时与巴洛克平行发展的还有法国的古典主义雕塑。这种风格追求严谨、宏伟的和谐及平直的线条,它正好与巴洛克以曲线为主的形式相反。

18世纪,在法国宫廷中最先出现罗可可美术。这种艺术形式在1720—1760年间得到了充分的发展。它是从巴洛克背景中自然演变出来的,并自觉脱离了巴洛克风格,罗可可风格的雕塑在气势上不像巴洛克时期的那样有力,它追求纤细柔弱的艺术效果。罗可可雕塑家的代表人物有法尔孔奈、克洛狄翁等。在18世纪中叶新古典主义艺术在罗马兴起,并且迅速扩大到欧洲的其他地方。该运动寻求以绝对美的理论为美学理想,来抨击罗可可的肉欲倾向及

科学与艺术

——人类心灵的浪漫之旅

形式繁琐。新古典主义雕刻流行于 1790 年至 1840 年其代表人物有意大利的卡诺瓦、丹麦的托尔瓦德逊、法国的乌东和法尔孔奈等。其中乌东在肖像雕塑方面有着很深的造诣,他的著名的作品有《伏尔泰像》(见图 8.37)。

19 世纪,巴黎取代了罗马成为了欧洲的文化艺术的中心。随着资本主义的繁荣,雕塑艺术的发展也开始多样化,出现了许多流派和主义,除了 20 世纪就有的新古典主义外还先后交叉出现了浪漫主义、写实主义。

18 世纪,浪漫主义出现在欧洲,到 19 世纪 50 年代左右渐渐衰落。浪漫主义运动宣告了人与个性先于一切的地位,它以强烈的感觉和想象回答了冷酷的理性王国,表现了对新古典主义的反叛。它标志着艺术与往昔一切想法的彻底决裂。浪漫主义雕塑的代表人物是吕德,他是巴黎凯旋门著名的《马赛曲》雕塑的作者,他以象征的手法使雕塑在表现为正义而战的人民时激情涌动。还有大卫·安格尔斯和巴地斯特·卡尔波也是浪漫主义的代表人物。

19 世纪 50 年代前后,法国的现实主义运动诞生,现实主义是以反对美术学院中将艺术置于一些僵死的原则之下为目的,该运动试图使艺术重新接近于日常生活,在现实中寻找灵感去达到艺术理想。现实主义雕塑家中以罗丹的成就为最高。在西方的雕塑史上他被视为继米开朗基罗之后的又一巨匠,同时他还在雕塑史上充当了一个承前启后的角色,是他给辉煌的古典雕塑拉上了帷幕,是他叩响现代雕塑的大门。从罗丹开始,自古希腊流传下来的这种以尊重客观真实之美为基础的艺术形式摹本一下达到顶峰,此后的西方艺术家转而追求的是作品所表达的心灵的真实。我们看到罗丹的人体之所以感动我们的不再是它怎样的逼真,而是透过坚硬的雕塑有一股生命力在向外膨胀,而是那些仿佛颤动的形体激起了我们灵魂的悸动。罗丹的创作和艺术思想对于后世的雕塑有着深远的影响。他的代表作有《思想者》(见图 8.35)《吻》《巴尔扎克》(见图 8.36)等。

(二)经典雕塑作品赏析

1. 米洛斯的阿芙洛蒂忒(古希腊时期)

《米洛斯的阿芙洛蒂忒》(Aphrodite of Melos)俗称《米洛斯的维纳斯》(Venus de Milo)(见图 8.30)《断臂的维纳斯》《维纳斯像》等。雕像为大理石圆雕,高 2.04 米,由阿历山德罗斯雕刻,1820 年在爱琴海米洛斯岛的山洞中发现,现藏法国卢浮宫博物馆。雕像高贵端庄,其丰满的胸脯、浑圆的双肩、柔韧的腰肢,呈现一种成熟的女性美。人体的结构和动态富于变化却又含蓄微妙,雕像体现了充实的内在生命力和人的精神智慧,在风格上接近公元前 4 世

纪古典主义盛期的作品,为希腊化时期所少见。同时,雕像残缺的上肢构成了一种独特的美。

维纳斯是罗马神话中的爱与美神,也是象征丰饶多产的女神。古希腊神话中称为阿佛罗狄忒。传说她在大海的泡沫中诞生,在三位时光女神和三位美惠女神的陪伴下,来到奥林匹斯山,众神被其美丽容貌所吸引,纷纷向她求爱。宙斯在遭其拒绝后,遂把她嫁给了丑陋而瘸腿的火神赫斐斯塔司,但她却爱上了战神阿瑞斯,并生下小爱神厄洛斯。后曾帮助特洛伊王子帕里斯拐走斯巴达国王墨涅拉俄的妻子、全希腊最美的女人海伦。引起希腊人远征特洛伊的十年战争。《米洛斯的维纳斯》是举世闻名的古希腊后期的雕塑杰作。

从雕像被发现的第一天起,就被公认为是迄今为止希腊女性雕像中最美的一尊。多少年来,人们对她倾注了不计其数的赞美和歌颂。爱神的身材端庄秀丽,肌肤丰腴,美丽的椭圆型面庞,希腊式挺直的鼻梁,平坦的前额和丰满的下巴,平静的面容,流露出希腊雕塑艺术鼎盛时期沿袭下来的理想化传统。她那微微扭转的姿势,使半裸的身体构成了一个十分和谐而优美的螺旋形上升体态,富有音乐的韵律感,充满了巨大的魅力。作品中女神的腿被富有表现力的衣褶所覆盖,仅露出脚趾,显得厚重稳定,更衬托出了上身的秀美。她

的表情和身姿是那样的庄严崇高而端庄,像一座纪念碑;她又是那样优美,流露出最抒情的女性柔美和妩媚。人们似乎可以感到,女神的心情非常平静,没有半点的娇艳和羞怯,只有纯洁与典雅。她的嘴角上略带笑容,却含而不露,给人以矜持而富有智慧的感觉。尤其令人惊奇的是她的双臂,虽然已经残断,但那雕刻得栩栩如生的身躯,仍然给人以浑然完美之感,以至于后世的雕刻家们在竞相制作复原双臂的复制品后,都为有一种画蛇添足感觉而叹息。正是这残缺的断臂似乎更能诱发出人们的美好想象,增强了人们的欣赏趣味。雕像没有追求纤小细腻,而是采用了简洁的艺术处理手法,体现了人体的青春、美和内心所蕴含的美德。整尊雕像无论从任何角度欣赏,都能发现某种统一而独特的美。这种美不再是希腊大部分女性雕像中所表现的“感官美”,而是



图 8.30 《米洛斯的维纳斯》

公元前 2 世纪大理石雕像
高 204 厘米,作者:亚历山德罗斯(Alexandros),巴黎卢浮宫馆藏

一种古典主义的理想美,充满了无限的诗意。

2. 米开朗基罗的《大卫》(文艺复兴时期)

16 世纪初文艺复兴中期意大利艺术巨匠米开朗基罗^①完成了雕塑名作《大卫》,它是艺术史上划时代的名作之一。15 世纪末,法国军队入侵意大利包围占领了佛罗伦萨。其后不久,佛罗伦萨的资产者联合一大批具有人文主义新思想的手工业工人与城市青年,发动了武装起义。他们用机智灵活的迂回战术,发挥英勇战斗得精神(发挥人的力量,不是依靠向神祈求祷告),一举击溃了侵略军并建立起以城市为中心的共和体制国家。这是文艺复兴时期一次人文主义思想在政治上的



图 8.31 米开朗基罗

的胜利。应共和政府的邀请,米开朗基罗(见图 8.31)于 1501 年返回佛罗伦萨。当时佛罗伦萨人和一切爱国人士都盼望能出现一位精明强悍的英雄人物来领导保卫这个新生成的共和体制制度的国家,为此米开朗基罗创作了《大卫》(见图 8.32)像,同时也反映出他对共和体制政治的理想。

据《圣经》中记载,非利士人对以色列重新开战,准备决一雌雄。非利士营中冲出一员大将歌利亚,他身高 7 尺,头戴铜盔,身披铠甲,来到以色列人的阵前叫骂:你们中间选一个人到我这里,他如能将我杀死,我们就做你们的仆人;我如将他杀死,你们就做我们的仆人。希律王和以色列人听了他的挑战都十分惊惶害怕。希律王传下命令,以色列人中有谁能杀死歌利亚,必以重金加赏,并将自己的女儿嫁给他,免除他全家纳粮当差。尽管如此,以色列营中还是没有人敢出来迎战。

这时大卫在家放羊, he 有三个兄长 在希律王的部下当兵,每天他给他们去送干粮。这天他又去营中送饭,只听到歌利亚在寨门外骂阵,就问站在旁边的人是怎么回事,人们将情况告诉了他。大卫听罢十分生气,便对他哥哥说,他要去迎战,他兄长教训了他一顿,他又径直去找希律王。希律王看他太年轻,劝他不要去,他一定要去。希律王将自己的盔甲武器交给大卫,大卫穿戴后很不方便,谢绝了他的好意。大卫挑选了五块光滑的石子,手拿甩石器,直奔巨人而去。歌利亚见是一个小孩,根本不把大卫放在眼里。大卫不慌不忙地从

^① 米开朗基罗·博那罗蒂(Michelangelo Buonarroti, 1475—1564),意大利文艺复兴时期伟大的绘画家、雕塑家、建筑师和诗人,文艺复兴时期雕塑艺术最高峰的杰出代表,他创作的人物雕像雄伟健壮,气魄宏大,充满了无穷的力量。他与列奥纳多·达芬奇和拉斐尔并称“文艺复兴三杰”,以人物“健美”著称。他的风格影响了几乎三个世纪的艺术家。代表作品有《大卫》《摩西》《奴隶》《创世纪》等。

囊中取出一块石子来,瞄准歌利亚的脑门儿,石在弦上,猛一拉,正击中他的脑袋,只见巨人扑地而死,大卫从巨人的腰中拔出钢刀,取下他的首级。非利士人阵脚大乱,以色列人胜利了。从此,大卫以他赫赫的战功,受到以色列百姓的拥戴,成了以色列最年轻的军事统帅。

米开朗基罗选择的正是决战之前大卫将要掷出石子的那一瞬间,鲜明地表现出了大卫沉着果断、不畏强敌、从容应战的神情,从他的姿态中表现出必胜的信心。大卫左足稍为叉开,凭借右足支撑身体的力量站着,左手举到齐肩,握着甩石的机具,右手垂至大腿握着投掷的石块,头向右肩猛地回转,双眉紧锁,怒视着敌人,坚定沉着地等着进攻敌人的那一瞬间。他的姿态似乎显得轻松而自由自在,但是透过他平静的外表,却表现出决战之前极端的内心紧张。大卫像的艺术语言以朴素鲜明而引人入胜:表情深刻的剪影,确切的轮廓,明朗的分划,严厉的、令人望而生畏的威力等,表现了高度集中的勇往直前的意志。

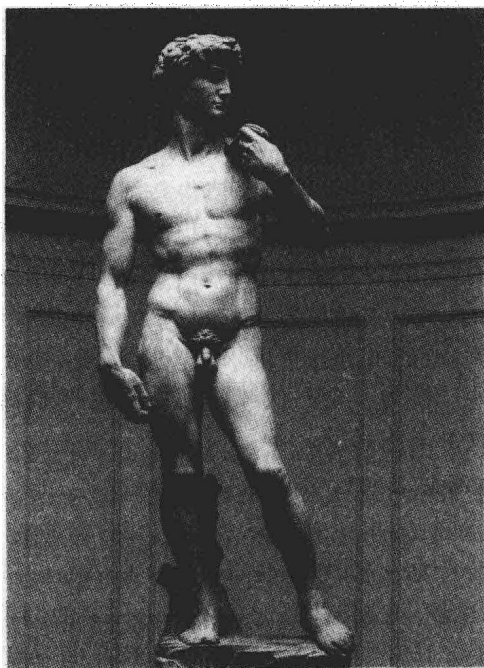


图 8.32 《大卫》(大理石雕像) 高 2.5 米,作者:米开朗基罗(意大利),
1501—1504 年,佛罗伦萨美术学院收藏

大卫是圣经中的少年英雄,曾经杀死侵略犹太人的非利士巨人哥利亚,保卫了祖国的城市和人民。米开朗基罗没有沿用前人表现大卫战胜敌人后将敌人头颅踩在脚下的场景,而是选择了大卫迎接战斗时的状态。在这件作品中,大卫是一个肌肉发达,体格匀称的青年壮士形象。集中在“大卫”身上的全部特征分为两部分:性格的内向部分(聪明、机智、灵活、智慧、细致、警觉、沉稳、正义等),性格的外向部分(魄力、粗犷、刚毅、顽强、力量、英勇、男性阳刚之气、坚定、体形健美等),他充满自信地站立着,英姿飒爽,左手拿投石器,右手下垂,头向左侧转动着,面容英俊,炯炯有神的双眼凝视着远方,仿佛正在向地平线的远处搜索着敌人,随时准备投入一场新的战斗。大卫体格雄伟健美,神态勇敢坚强,身体、脸部和肌肉紧张而饱满,体现着外在的和内在的全部理想化的男性美。这位少年英雄怒目直视着前方,表情中充满了全神贯注的紧张情绪和坚强的意志,身体中积蓄的伟大力量似乎随时可以爆发出来。与前人表现战斗结束后情景的习惯不同,米开朗基罗在这里塑造的是人物产生激情之前的瞬间,使作品在艺术上显得更加具有感染力。他的姿态似乎有些像是在休息,但躯体姿态表现出某种紧张的情绪,使人有强烈的“静中有动”的感觉。雕像是用整块的石料雕刻而成,为使雕像在基座上显得更加雄伟壮观,艺术家有意放大了人物的头部和两个胳膊,使的大卫在观众的视角中显得愈加挺拔有力,充满了巨人感。

这尊雕像被认为是西方美术史上最值得夸耀的男性人体雕像之一。不仅如此,《大卫》是文艺复兴人文主义思想的具体体现,它对人体的赞美,表面上看是对古希腊艺术的“复兴”,实质上表示着人们已从黑暗的中世纪桎梏中解脱出来,充分认识到了人在改造世界中的巨大力量。米开朗基罗在雕刻过程中注入了巨大的热情,塑造出来的不仅仅是一尊雕像,而是思想解放运动在艺术上得到表达的象征。作为一个时代雕塑艺术作品的最高境界,《大卫》将永远在艺术史中放射着不尽的光辉。

3. 罗丹和他的《思想者》《巴尔扎克》(现实主义)

奥古斯特·罗丹(Auguste Rodin, 1840—1917)(见图 8.33)是法国著名雕塑家。十四岁随荷拉斯·勒考克(Lecongde Boisbaudran)学画,后又随巴耶学雕塑,并当过加里埃-贝勒斯(Carrier-Belleuse)的助手,去比利时布鲁塞尔创作装饰雕塑五年。1875年游意大利,深受米开朗基罗作品的启发,从而确立了现实主义的创作手法。

罗丹是欧洲两千多年来传统雕塑艺术的集大成者、20世纪新雕塑艺术的创造者。罗丹在欧洲雕塑史上的地位,正如诗人但丁在欧洲上的地位。他善

于用丰富多样的绘画性手法塑造出神态生动富有力量艺术形象,他的《青铜时代》《思想者》《雨果》《加莱义民》《沉思》(见图 8.34)和《巴尔扎克》等作品都有不朽的创新。生平作了许多速写,别具风格,并有《艺术论》传世。罗丹坚信:“艺术即感情”。他的全部作品都证明了这一观念,都深刻揭示了人类的丰富情感。他同情底层劳动人民,热爱自己的祖国,将其毕生投入到对艺术执著追求和人生种种痛苦的苦苦思索中去。

罗丹既是古典主义的最后一位雕刻家,又是现代主义最初的雕刻家,被誉为“现代雕塑之父”。吴冠中评论罗丹说,“他于无疆界的艺术领域任兴驰骋,而似乎又永远离不开哲学的思辨。”罗丹的主要贡献在于恢复西方雕塑对人类的理解和对精神世界的表现,被认为是雕刻史上最伟大的肖像雕塑家。创作了一种全新的艺术手法。他的作品所体现出的思想和精神魅力,开创了一个全新的时代,永远给人以深沉的美,启迪着人们不停地思考。

(1) 地狱之门上的《思想者》。

《地狱之门》是巴黎装饰美术博物馆定制的,罗丹为此耗费了近 20 年的时间。为了表现运动中的生命,他塑造了 186 个分别为情欲、恐惧和理想不断争斗、折磨自己的男女裸体形象。这当中,有雄健的躯体,也有柔美的裸身,人们看到的是整个作品中的运动和升腾的力量,某些个体采用了象征主义“语言”,但总体上是一片如烟如雾的起伏和动荡。其中的主要形象后来还成为独立作品,《思想者》便是其中最杰出的作品之一。《思想者》可以说是艺术家自己的化身。

罗丹在设计《地狱之门》铜饰浮雕的总体构图时,花了很大的心血塑造了这一尊后来成为他个人艺术的里程碑的圆雕《思想者》(见图 8.35),它是被预订放在未完成的《地狱之门》的门顶上的。后来独立出来,放大 3 倍。最初罗丹给这尊雕像命名为《诗人》,意在象征着旦丁对于地狱中种种罪恶幽灵的思考。为了这个形象,罗丹倾注了巨大的艺术力量。



图 8.33 奥古斯特·罗丹



图 8.34 《沉思》

作者:罗丹

75 厘米×55 厘米×52 厘米,
大理石,1866 年,
巴黎罗丹美术馆馆藏

雕像《思想者》，塑造了一个强有力的裸体男子。这个巨人弯着腰，屈着膝，右手托着下颌，漠视下面发生的悲剧。他那深沉的目光以及拳头触及嘴唇的姿态，表现出一种极度痛苦的心情。他渴望沉入“绝对”的冥想，努力把那强壮的身体抽缩、弯压成一团。他的肌肉非常紧张，不但在全神贯注地思考，而且沉浸在苦恼之中。他注视着下面所演的悲剧，他同情、爱惜人类，因而不能对那些犯罪的人下最后的判决，所以他怀着极其矛盾的心情，在那深刻的沉思中，体现了伟大诗人但丁内心的苦闷。这种苦闷的内心情感，通过对面部表情和四肢肌肉起伏的艺术处理，生动地表现出来，例如那突出的前额和眉弓，使双目凹陷，隐没在暗影之中，增强了苦闷沉思的表情，有如那紧紧收屈的小腿肌腱和痉挛般弯曲的脚趾，有力地传达了这种痛苦的情感。这种表面沉静而隐藏于内的力量更加令人深思。



图 8.35 《思想者》(青铜)

作者：罗丹 1880—1900 年，
198 厘米×129.5 厘米×134 厘米，
巴黎罗丹美术馆馆藏

关于罗丹为什么要用这尊粗壮结实的裸体形象来创造《思想者》，并准备把它安放在他的大件浮雕门饰《地狱之门》的顶上，不妨用罗丹自己的几句话来解释，他说：“一个人的形象和姿态必然显露出他心中的情感，形体表达内在精神。对于懂得这样看法的人，裸体是最具有丰富意义的。”雕刻家在这件作品中，一方面采用了现实主义的精确手法，同时表达了与诗人但丁相一致的人文主义思想，他们对人类的苦难遭遇寄予了极大的同情和悲痛。

“前面，在静谧的空间里，是《思想者》的雕像，一个因为深思的缘故，彻悟了这个光景的宏伟和恐怖的人的雕像。他坐着，凝神而且缄默，脑中载着无数的形象和思想，而他的全部力量（那是一个行动者的力量）都在沉思着。”

(2)非同寻常的《巴尔扎克》像。

巴尔扎克^①是法国 19 世纪文坛巨星，他的作品具有浪漫主义激情和批判

^① 奥诺雷·德·巴尔扎克(1799—1850 年)，法国 19 世纪伟大的批判现实主义作家，欧洲批判现实主义文学的奠基人和杰出代表，法国现实主义文学成就最高者之一。他创作的《人间喜剧》共 91 部小说，写了 2 400 多个人物，充分展示了 19 世纪上半叶法国社会生活，是人类文学史上罕见的文学丰碑，被称为法国社会的“百科全书”。代表作品有《欧也妮·葛朗台》《高老头》《人间喜剧》等。

现实主义的精神。罗丹对他非常敬慕,十分乐意为他塑像。所以 1891 年法国文学家协会委托罗丹雕塑一尊巴尔扎克像时,他当即表示:“我要做一番非同寻常的事业。”

罗丹塑造的《巴尔扎克》(见图 8.36)是个夜间漫步的形象。文豪习惯于夜间穿着睡衣工作,所以罗丹让他披着睡衣在星空下沉思,那宽大的睡衣包裹着屹立的巨人。据说原来作的小稿中,巴尔扎克有一双智慧的手。罗丹在征求他的学生、助手布尔德尔的意见时,布尔德尔赞美地说:“他这双手雕得太好了!”罗丹听后拿起锤子就砸掉了这双手,因为他怕这双手过分突出而让人忽略了主要的部分。现在人们看到的巴尔扎克,双手被睡袍紧紧遮盖,面部精神被突现了出来,在月光下好像独自整夜在行走、思考。作品完成后,出人意料的是委托人拒绝接受,甚至指责这尊雕像像一只企鹅、一个雪人、一堆煤、一个怪胎、不成形的幼体动物。还有人认为巴尔扎克像是 19 世纪末颓废风气和精神错乱的象征。即使一些善良的人也认为它“哲理过多,造型不足”。



图 8.36 《巴尔扎克》(青铜)
作者:罗丹 1891—1897 年,
高 270 厘米,
巴黎罗丹美术馆馆藏

法国文学家协会决定废除合同,理由是他们在“粗制滥造的草稿”中很难认出巴尔扎克的形象。面对这一切批评、指责,罗丹却说:“我的巴尔扎克像,他的动态和模样使人联想到他的生活、思想和社会环境,他与社会生活是不可分离的,他是个真实的活生生的人。”他还认为:“巴尔扎克像是我一生的顶峰,是我全部生命奋斗的成果,我的美学理想的集中体现。”

4. 乌东的《伏尔泰》(古典主义)

在西方美术史上有数的雕刻大师中,乌东占有重要的一席之地。他生活在法国启蒙运动时代,他是法国古典主义向现实主义过渡时期具有承前启后作用的划时代的雕刻大师。

乌东是法国卓越的雕塑大师。1741 年 3 月 20 日生于凡尔赛,1828 年 7 月 15 日卒于巴黎。15 岁进入皇家学院后又进入优等生学校,前后达 8 年之久。并得到 R. M. 斯洛兹的指导,还受到 J. B. 勒穆瓦纳和 J. B. 比加尔的影响。1764—1768 年又到罗马深造。所作《人体解剖》《圣施洗约翰》《睡神》被看做是追求理想化古典主义的代表作。18 世纪 70 年代创作的一系列名人肖

像,突出地反映了他在启蒙运动美学思想影响下表现的创造性和现实主义精神,既有古典风度又有浪漫主义色彩。主要作品有《伏尔泰》(见图 8.37)《莫里哀》《B. 富林克林》《华盛顿立像》及《俄国女皇叶卡捷琳娜二世胸像》等。

乌东受到了百科全书派的影响,并且由于接受了法国大革命的洗礼,得以冲破贵族化的罗可可艺术的包围,以新的艺术观和社会实践在雕塑史上树立了自己的突出地位。出于对当时进步学者所尊敬,乌东投以巨大的热情,制作了一系列杰出的雕塑。他的雕像作品能够充分表现出对象的精神、思想及个性。从古罗马以来,雕塑史上以肖像为专长的大师,乌东可谓首屈一指。他能够通过人物丰富而复杂的特征来表达其形象;他还善于抓住人物脸部灵活多变的表情,把肖像雕塑同环境气氛有机地联系在一起。伏尔泰^①是法国伟大的哲学家、戏剧家、社会活动家,法国启蒙运动中最有影响的人物。他一生猛烈地抨击封建专制和宗教迷信。乌东为了塑造伏尔泰的形象,先后为他做了很多件头像、胸像。而这件坐像开始创作于伏

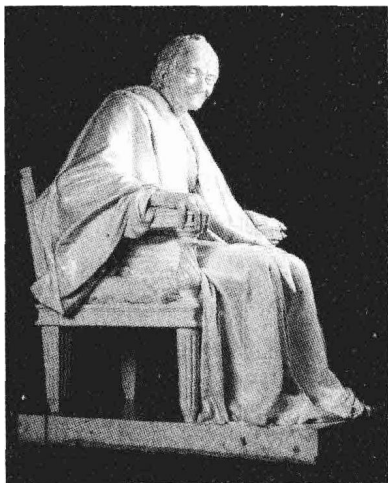


图 8.37 《伏尔泰》(大理石)

作者:乌东,1782年,

俄罗斯国立埃米塔什博物馆
镇馆之宝;法国法布博物馆藏(陶
土像)。

尔泰去世前一年。乌东的这座雕像真实地记录了这位 80 岁高龄的哲学家的生前形象,同时对他的性格特征进行了深刻、细腻的表现。伏尔泰的面庞瘦削,但是他敏锐的大眼睛传递出内心的激情,他的嘴角流露着一种嘲讽的微笑。在这件雕塑面前,人们似乎可以感到伏尔泰脸上的每一块肌肉都在变化和活动着,在他的脸上焕发着永远清新的智慧。

《伏尔泰》像是乌东最完美的代表作之一,被誉为是古典主义雕塑的杰出代表。雕像中伏尔泰被表现为身穿古代宽敞的长袍,身躯前倾,面带嘲讽微笑

^① 伏尔泰(Voltaire, 1694—1778),原名弗朗索瓦·马利·阿鲁埃(François-Marie Arouet),伏尔泰是他的笔名,法国启蒙思想家、文学家、哲学家。伏尔泰是 18 世纪法国资产阶级启蒙运动的旗手,被誉为“法兰西思想之王”“法兰西最优秀的诗人”“欧洲的良心”。代表作品有史诗《亨利亚德》《哲学辞典》《路易十四时代》等。

的形象。宽松的长袍几乎遮盖了年逾 80 的伏尔泰的孱弱身躯,其流畅概括的衣纹又显示出稳重的造型感,使人物产生一种庄严高尚的气质,俨然是一位古代先哲。这位思想家虽年岁已高,但面容仍然焕发着锐气逼人的智慧和魄力,特别是眼部的雕刻,妙不可言地表现了眼睛的透明晶亮和由此流露出的人物内心的无穷奥秘。细细看去:老人怡然安静地坐在安乐椅上,身披古罗马式长,双手按在扶手上,微微侧过头,仿佛正认真地倾听人们的谈话。瘦弱衰老的身躯隐约可辨,但袍服从上直贯而下将之遮掩,粗大的褶痕分外显眼。这使整个雕塑具有纪念碑式的效果,处理的巧妙令人叹服。伏尔泰的面部描写尤其细腻微妙,蕴含了极其丰富的内容。他的力量不是外显的,而是内在的,那是大智者面临一切问题时所具有的平静的态度,居高临下、游刃有余的从容,嬉笑怒骂、幽默风趣的机智。尤其是那一双眼睛,是按真人的模样制作的,虹膜部分完全凹进去,凹部的阴影被黑点填满。这晶莹透明、似乎含有水分、闪烁着灼灼光亮的眼睛,充满了自信与力量。

“乌东可以说是第一个知道怎样刻画眼睛的雕塑家。”评论家如是说。



第三节 绘画与雕塑艺术的科学美

一、绘画艺术的科学美

有关绘画中的科学美笔者已在“第三章科学与艺术的原理”中的“第一节科学及科学美”下的“艺术作品中的科学美”里有较详的论述。这里要提及的是 20 世纪末,中国绘画大师用艺术的彩笔描绘科学的规律之美的丰碑大作,随着历史的远去,说其是“中国绘画界对人类科学与艺术的贡献里程碑式的历史事件”,一点都不过。而记载这些历史巨作的,就是由诺贝尔物理学奖获得者、著名物理学家李政道博士主编,中国科学技术协会主席周光召院士作序的大型画册《科学与艺术》(上海科学技术出版社 2000 年 9 月第一版),这是海内外第一本以中国传统艺术手法表现现代科学主题的画册,在探索科学与艺术的共同美的方面,匠心独具。

回顾该画册的起源让我们看到了科学大家和艺术大家对美的奉献和探索! 20 世纪 90 年代以李政道先生为主任的中国高等科学技术中心成立后,在举办重大国际学术研讨会时有一个惯例,即都要以会议内容作出一幅主题画。

每次都由李政道先生根据科学主题提出一个初步艺术构思,并分别约请著名艺术大师与科学家磋商,藉以沟通科学和艺术的创意。李政道先生根据每位画家的作画风格与擅长的表现手法,针对不同的会议主题,分别邀请相应的画家泼墨挥毫。科学家和艺术家历经十多个寒暑,共同创意,孕育出了《核子重如牛,对撞生新态》《无尽无极》《天马行空》《唯宇宙之大膨胀,始生鹏》等 20 余幅有深刻科学寓意、用不同艺术手法表现的精彩画卷。大型画册《科学与艺术》就是在以上活动基础上完成的一部画册,可以说,它凝聚了当今多位一流科学家和艺术家的 心血,体现了当今学术界对科学与艺术大美关系的不懈探求。

《科学与艺术》画册以艺术家为中国高等科学技术中心举办的各个国际学术研讨会所作的主题画为主线,同时附有每幅画的科学思想内容以及画家的生平、代表作品介绍。画册中汇集的 20 余幅中国画均出自吴作人、李可染、黄胄、华君武、张仃、吴冠中、常沙娜、袁运甫、刘巨德等 13 位当代中国著名画家之手,从而使科学与艺术大美的交融表现得完美透彻,令人耳目一新,心灵震荡。李政道先生认为,这些画卷“绝非仅为追求一种用绘画手段描绘科学特点领域的表面形式,而是探求在一个更深奥的意境中进行科学和艺术间的对话”。

1. 吴冠中的《流光》

1996 年 5 月,北京举办了“复杂性对简单性”国际学术研讨会。著名画家吴冠中^①为这次会议作了一幅具有现代风格的招贴画《流光》(见图 8.38)。他以“点、线、面,黑、白、灰,红、黄、绿,最简单的因素,营造极复杂的绘画”,体现了“复杂性对简单性”中既“分形”又“混沌”的神韵。同时,还特意在画题中写下了诗句:“点、线、面,黑、白、灰,红、黄、绿,这些最基本的元素,营造极复杂的绘画,求证科学:简单与复杂。抽象画,道是无题却有题:流光——流光容易把人抛,红了樱桃,绿了芭蕉。”在最后的三句,他巧妙地用了宋代诗人蒋捷的诗句来点题,这就把艺术和科学的生命力都在于不断创新,艺术和科学的探索均无止境的内涵,用诗的语言展现出来,使人同时受到科学理性美和艺术感情美的感染。《流光》这幅反映“复杂与简单”的科学主题画初看起来更具有现代西

^① 吴冠中(1919—2010),20 世纪现代中国绘画的代表画家之一,曾任中央工艺美术学院教授、清华大学教授,法国法兰西学院艺术院通讯院士,终生致力于油画民族化及中国画现代化之探索,坚韧不拔地实践着“油画民族化”“中国画现代化”的创作理念,形成了鲜明的艺术特色,代表作品有《长江三峡》《鲁迅的故乡》《春雪》《长城》等。

方绘画的抽象意味,但其审美境界却又是具有中国特色的。

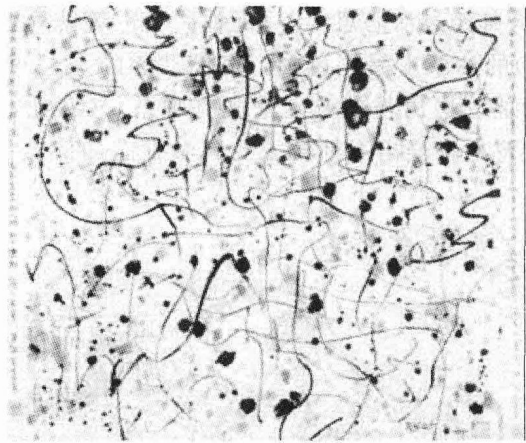


图 8.38 《流光》(中国画) 作者:吴冠中(中国)

在艺术大师眼中,复杂的天地万物形态各异,运动不息,变化无穷,又相互联系,有其各自的共同规律,《流光》这幅作品映照出了“分形、混沌、聚、散、合、点、线、面”所构成的自然现象的神谕。清代大画家石涛^①曾说过:“笔与墨会,是为细温。细温不分,是为混沌。辟混沌者……自一以分万,自万以活一。”吴冠中先生正是从石涛所悟的自然之道“自一以分万,自万以活一”这一名句中提炼出“简单与复杂”的科学内涵,将“笔与墨在画面上相互结合、冲撞、纠葛,产生多种多样的效果。”他以点、线、面,红、黄、绿挥洒神谕,千变万化,化静为动,犹如乾旋坤转,“墨之溅也以灵,笔之运墨也以神”,科学之美跃然纸上。

2. 李可染的《超炫生万象》

理论物理面临的最基本的问题之一就是弦理论、量子引力和场论的统一。弦理论的最新进展,有可能实现量子引力的有限表达方式,但目前仍不清楚如何用实验来检验这一美妙的设想。超弦理论认为,我们四维世界中的所有现象只是十维空间中一根弦的表现。对这个深奥的玄而又玄的科学理论,李政道教授向李可染教授解释:“想象用一根三维的线来绣一幅二维的图,可以绣出人、马、马车和许许多多其他东西。再想象这根线可以按任何方式运动,

^① 石涛(1630—1724年),明末清初的“清初四僧”之一,中国清代画家,僧人。作画构图新奇,无论是黄山云烟,江南水墨,还是悬崖峭壁,枯树寒鸦,或平远、深远、高远之景,都力求布局新奇,意境翻新。他尤其善用“截取法”以特写之景传达深邃之境,作品具有一种豪放郁勃的气势,以奔放之势见胜。代表作品有《淮扬洁秋图》《山水清音图》《墨荷图》《竹菊石图》等。

一根三维空间的线的运动就产生了人、马等整个二维图像的运动。”

李可染国画大师经过潜心思考，一反他传统的笔法，挥洒出这幅《超弦生万象》(见图 8.39)的抽象水墨彩色画。充满动感的点、绘画面，“游于无穷”，“寓意无尽”，生动地创造出与超弦理论既有联系，又有独特艺术意境的主题画，这幅画富有诗意地描绘出万种粒子及其激发态如何从一根超弦的振动所产生。



图 8.39 《超弦生万象》(中国画) 作者:李可染(中国)

3. 吴作人的《无尽无极》

著名画家吴作人^①的主题画《无尽无极》(见图 8.40),以“现代太极图”赋予了阴阳二重性,以更深的含义,寓意世界是动态的,宇宙的全部动力、所有物质和能量都产生于静态的阴阳二极的对峙。而太极似乎是静态的结构,孕育着巨大的势能,可以转变为整个宇宙的动能。该“现代太极图”已成为北京正负电子对撞机的标志。

吴作人从中国古代哲学观点出发,认为所有的复杂性都是从简单性产生的,正如老子在《道德经》中所说的“道生一,一生二;二生三,三生万物”。而如此繁多的复杂性是如何从简单的“道”产生的,则是自古以来一直被研究的问题。人们已知道,通过带正电或负电的粒子之间的相互作用,形成了原子、分子、气体、液体、固体和星球,构成了世界万物。这种负电荷与正电荷的对偶结

^① 吴作人(1908—1997),中国画家,曾任中央美术学院院长。在素描、油画、艺术教育方面都造诣甚深,在中国画创造方面更是别创一格,自成一家,曾获法国文化部授予艺术文学最高勋章、法国最杰出中国画家作品特别奖,比利时国王授予王冠荣誉勋章。代表作品有《吴作人艺术馆藏品集》《吴作人画传》等。

构,中国称之为“阴”和“阳”,中国古代著名的“太极”符号恰当地表现出阴和阳的关系。

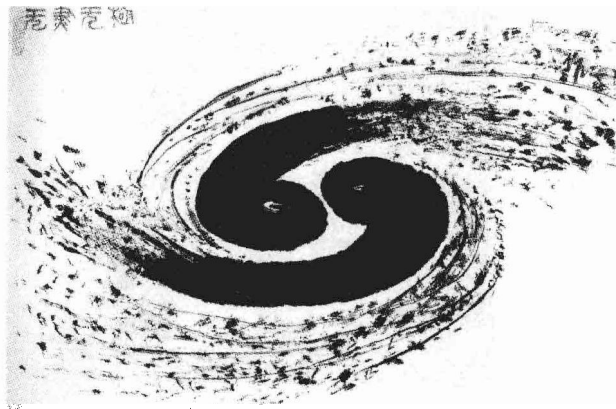


图 8.40 《无尽无极》(中国画) 作者:吴作人(中国)

二、雕塑艺术的科学美

众多艺术门类中,雕塑也许是最多拥有科学美的艺术了。雕塑是以雕、刻、塑以及堆、焊、敲击、编织等手段制作三维空间形象的美术。传统的雕塑材料有石、木、金属、石膏、树脂及黏土等。雕塑不长于叙述,只能表现动作的一个片刻,因之有“凝固的舞蹈”、“凝练的诗句”之说,其特征是以静态造型表现运动,是作品效果生动的重要原因。所以,无论是材料、用工,还是创作的表现手法,雕塑中的科学美都贯穿始终。比如,洋溢着科学美的著名的现代雕塑大师布朗库西的作品《空中之鸟》(见图 8.41),就把科学美中的“简洁”做到了极致。康斯坦丁·布朗库西(Brancusi, Constantin, 1876—1957),罗马尼亚裔法国雕塑家,20 世纪现代雕塑的先驱和最伟大的现代雕塑家之一。他早年曾经在巴黎美术学院学习,当过罗丹的助手,后来受毕加索立体主义绘画的启发开始开拓雕塑领域。布朗库西的作品主要以简括和纯化的手法写意传情,表达内在的感觉和情韵。《空中之鸟》创作于 1921—1922 年,是一件铜制雕塑,看起来像是一只飞向空中的翅膀。虽然雕塑把飞鸟简化到几乎难以辨认的程度,但却能引发人们对空中飞鸟的联想,因此被誉为“21 世纪雕塑史上的点睛之笔”。

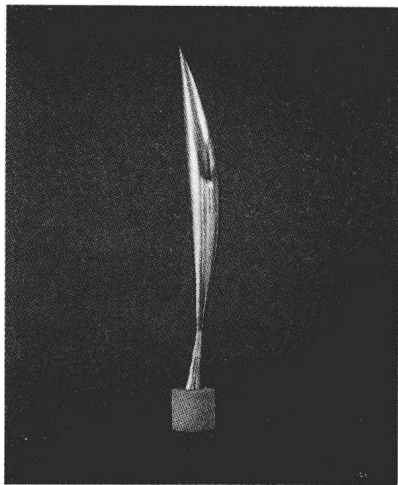


图 8.41 《空中之鸟》(铜制雕塑)

作者:布朗库西(法国),1921—1922 年,
美国纽约现代美术馆馆藏

根据网络艺廊的评论介绍,这件作品特色是:“简洁的造型,厚实的底座,腰身纤细,顶部逐渐向上扩大。它给人平添一种飞跃昂扬的感觉。这是一件可以解放人类心灵的雕塑品,当第一眼看到它,你的身心仿佛瞬间被高举入云霄。”2005 年 5 月 4 日在克里斯蒂拍卖行以 2 745 万美元的价格被拍卖,创造了雕塑品拍卖价格的最高纪录。

1927 年,布朗库西携带《空中之鸟》应邀前往美国参加展览。这件作品的形式十分独特,前所未有的。因此,美国海关怀疑它不是一件雕塑作品,并要求征收 40% 的进口关税,因为只有在算作艺术作品时,它才能被允许免税带进美国。后来布朗库西赢得了这场官司,并获得了相应的赔偿。这场著名的官司现已载入美国的史册,而《空中之鸟》也成为现代雕塑运动的一个里程碑。

我国古代青铜雕塑《马踏飞燕》无疑是众多艺术品中的闪耀科学美的佼佼者(见图 8.42)。马踏飞燕又名“马超龙雀”“铜奔马”,为东汉青铜器,1969 年出土于甘肃省武威雷台墓,墓主是东汉时期镇守张掖的军事长官。马踏飞燕形象矫健俊美,别具风姿。马昂首嘶鸣,躯干壮实而四肢修长,腿蹄轻捷,三足腾空、飞驰向前,一足踏飞燕。一匹躯体庞大的马踏在一只正疾驰的龙雀背上,小龙雀吃惊地回过头来观望,表现了骏马凌空飞腾、奔跑疾速的雄姿。其大胆的构思,浪漫的手法,给人以惊心动魄之感,令人叫绝。艺术家巧妙地用闪电般的刹那将一只凌云飞驰、骁勇矫健的天马表现得淋漓尽致,体现出汉代

奋发向上、豪迈进取的精神。该作品构思巧妙,工艺精湛;重在传神,造型写实。按古代相马经中所述的良马的标准尺度来衡量铜奔马,几乎无一处不合尺度,故有人认为它不仅是杰出的艺术品,而且是“相马”的法式。



图 8.42 《马踏飞燕》(青铜雕塑)

高 34.5 厘米,长 45 厘米,宽 13 厘米,东汉时代,甘肃省博物馆馆藏

骏马体型的每一部分都异常完美而匀称,姿态动感强烈,同时也保持着精确的平衡。雕塑的重心显然经过了极其周密的计算,稳稳地落在踏鸟的一只足上,符合物理学的重心原理。作为具有三维空间的圆雕作品能取得如此非凡的艺术效果,作者想象力之卓越、构思之新颖以及铜铸工艺运用之巧妙,都令人惊叹不已。1983 年 10 月,“《马踏飞燕》被国家旅游局确定为中国旅游标志。

附录五 被达利撞击

“达利来了!”

这是两年以前媒体上的大号标题。虽然那时候来的,只是达利的一小部分:2000 年在北京中国美术馆展出的是 20 幅油画和 38 幅插图;2001 年在上海美术馆,有 34 幅油画、47 幅素描和那个著名的《红唇》。每次展览都观者如堵,大大地火了一把。

如今,达利又来了,真的来了。

2002 年 11 月 25 日至 2003 年 1 月 24 日,由上海市对外文化交流协会、上

海市城市规划展示馆联合主办,上海中润广告有限公司承办的“狂想的旅程——大师达利艺术互动展”在位于人民广场的上海城市规划展示馆展出。展览无论在作品数量上还是展览技术等方面都是“重量级”的:迄今亚洲最大规模的达利巡展,作品包括369件绘画、38件雕塑,数量是去年上海达利展的5倍,而其雕塑更是第一次在国内展出,展出第一次应用数码互动效应……

上海已是这次达利展的第三站,从4月28日在广州开展算起,它要在中国“滞留”一年,够长的。要说新鲜感,恐怕打了些折扣。在广州和北京,展览都算得上成功,但据说仍没有达到预想中的人数;而在广州期间,还曾有媒体质疑其中某些商业炒作目的而直书“达利滚出广州去”。开幕式上,主办方只是谨慎地表示,看好上海的艺术市场。

“对于达利这样的艺术大师,我们已从仰望转为平视。这两年名家作品来得多了,尤其是上海人,本来就受西风浸润,眼界开阔,见怪不怪,这样的展出不火爆,才是正常的,中国才有希望。”展览的开幕式上,画家俞晓夫这样说。

不知是否出于巧合,这次的达利展没有选择中国美术馆或上海美术馆这样的“主流”艺术馆,北京是在中华世纪坛展出,上海则是在城市规划展示馆展出,似乎昭示着展出所诉求的对象,不是艺术界人士,而是城市里的普通市民。三地同步的50元一张门票,票价不菲。在失去最初的震撼、神秘效应之后,达利还值得我们掏钱去看吗?

惊奇好玩看达利。

“绝对值得”,上海大学美术学院院长汪大伟这样说。

他认为,随着我国的改革开放和社会进步,随着科学技术的日新月异,中国人的思想意识领域正在发生极其深刻的变革,有了与西方现代、后现代艺术,尤其是像达利这样已成经典的大师作品之间产生理解和共鸣的基础。尤其是在上海正努力将自己建设成国际大都市的时候。达利能带给我们的,是对现代艺术历史知识的补习,和新鲜无穷的视觉和想象力的刺激。

对于一个极其渴望创造力和想象力、大力提倡创新与求变的城市来说,达利来得正是时候。

没错。作为与毕加索并称的20世纪最有代表性的画家之一,达利一向以其天才奇特的想象、探索潜意识的意象著称,他的作品和他本人的言行都充满了跳跃、动感和传奇,给人们留下了扑朔迷离的印象。这次展览上,选择了最能代表达利艺术的三个鲜明主题:梦幻与想象、情欲与女人、宗教与神话。但对于普通观众,主题的区别并不重要,重要的是,几乎在每一作品中,你都可以体会到一个艺术天才那非凡的想象力。达利以其娴熟的技巧把作品中的细节

安排得恰到好处,成为他张狂想象的跳板。他的作品是好玩的,却不失其严肃的深蕴。作品里当年十分荒诞的奇思异想,在今天看来,却已是靠科技手段可以达到的现实或前景。达利的作品诞生在一个反传统观念的时代。这位弗洛伊德学说最优秀的艺术信徒,用他不懈的想象和创造力制作的作品,曾大大震动过20世纪前半叶的欧洲。不敢设想,如果20年前达利这么大规模地来到中国,会激起怎样大的波澜;而今天,我们有的只是惊奇,并被他的梦境与幻想所吸引。我们看着那件7.2米高的户外大型青铜雕塑作品《太空像》,怎样长出了有竹节的细长腿脚;著名“挂钟”如何“软软”地融化在各种各样的图景里;我们熟悉的毛泽东诗词《蝶恋花》,如何被他“图解”为一系列版画……

像达利一样伸展梦想。

这次展览还有一个好玩的地方,就是所谓的互动展示。第一件互动装置是一个类似跳舞机的东西,一个电视屏幕连着一个触摸屏,底下是脚踏板。走上去的观众按动触摸屏,自己的脸出现在电视屏幕上,随着自己的操作,屏幕里的脸会扭曲变形。展览中的讲解装置也需有人给出动力,达利才开始时断时续讲解自己的画。著名的《时间的永恒》中一块熔化的表,也加入了互动的表现,观众先是看到正常的表,用手触摸它时,它慢慢变形、融化……在有了电脑绘画、游戏软件的今天,做出这样的效果,似乎并不难。但它让人想起达利对于虚拟空间的贡献。好莱坞用最先进的电脑技术合成的科幻人物,有些早在达利的画中出现过。今天大量产出的电脑艺术倒有些像达利背后长长的身影。

很有趣,在上海站的达利展开幕式上,除了常见的艺术界、文化界人士外,还有很多名模和打扮得十分时尚的年轻人。围着电脑和达利的作品,他们看得津津有味,笑声不断。

隔壁的美术馆里,有以“都市营造”为主题的上海双年展,各路艺术家极尽他们的想象力勾画着心中的大都市建筑图景;而在这里,达利以他上个世纪的奇思妙想刺激着今天的中国人的想象与童心。不久前,还有一个以科技创造为主的“英国创新先锋展”在这里举行过。

这是一个城市在有意无意之间的选择。

“是到了我们民族恢复自己的想象力、再造创新能力的时候了!”汪大伟这样感慨。

去看看达利吧。

(摘自《人民日报》2002年11月30日)

第九章

建筑、园林与摄影艺术的美与欣赏

建筑,是用结构来表达思想的科学性的艺术。

——F. L. 赖特



第一节 建筑艺术的美与欣赏

黑格尔说,艺术史的起点是建筑。

对于原始人来说,广阔的空间是他们生存的潜在威胁:那里有凶猛的野兽、无情的水火等等。用四面隔挡(这种隔挡可以是土、石、草、木等垒制的“墙”)把自己与广袤的自然界隔开,就会有安全感。随着狩猎的发展,建筑不仅是安全的隐蔽所,而且利用建筑物作为追击野兽的驿站,猎人就能走得更远、更安全。建筑就这样逐渐发展起来了。现在已知的最古老的建筑是1960年在坦桑尼亚奥杜韦峡谷旧石器时代最底层的文化层中发现的,它就是用松散的岩浆岩块堆成的围墙,距今已157万年了。我国发现的最古老的建筑在黑龙江依兰县倭肯哈达地方的洞窟,当时的原始人利用山腰间一个天然裂缝作为洞窟的两壁,然后用大石块覆盖在裂缝的顶部,又用石块铺设了地面,从而形成了一间最原始的人造石屋。所有这些,都是原始人的建筑,但是,还不能称之为建筑艺术。

从建筑到建筑艺术的飞跃是人类的美与情感在建筑物上的凝固。

纵观人类文明发展史,建筑,实在是人类征服自然的重大胜利!是人的本质力量的对象化,它会引起人们精神上的巨大喜悦。于是,在实用的基础上美化它,就使建筑迈入了艺术的殿堂。人类最古老的艺术种类就是这样在劳动的基础上产生了。威廉·奈德在《美的哲学》一书中描述了这个过程:“这本来仅是供躲藏和休息的房子,就被赋予了比暂时的利益更多的东西。即一种财富感,那种被粗糙的愉快所唤起的记忆的魅力就和它联系在一起,从而导致野蛮人去装饰他的住所,……而在那些没有危险,因而也无需警戒和防卫的日子里,那种装饰的直觉就将维持它自己了。部族的某一成员,原始的艺术将会去考虑要不是去扩充房屋的结构,那就得去美化它。事实上,只要洞穴一旦换

上茅屋或像北美印第安人那样的小屋,建筑作为一种艺术也就开始了,与此同时,美的观念也就被牵扯于其中了。”

建筑是一种实用艺术,实用是它的基本功能,审美功能是建立在实用功能之上的。古罗马时代建筑师维特鲁威就提出过适用、坚固、美观三个原则,而且还强调了经济的重要性,这些意见在今天仍然具有指导意义。无论什么类型的建筑,即使是宗教建筑如教堂、庙宇、祭坛等,公共建筑如图书馆、博物馆等,或者纪念性建筑如纪念堂、凯旋门等,都要以适用即实际功能作为基础。同时人类把建筑作为美化生活与环境的重要手段,十分重视建筑的造型美。建筑的造型手段丰富多彩,包括空间、形体、比例、尺度、韵律、布局、色彩、装饰和风格等诸多因素。另外,建筑具有长久的使用价值,而且人们生活于其中需要有安全保障,因此坚固也是它必须具备的条件之一。

总之,建筑集中地体现了人类在技术、科学和文化、艺术等各方面的才能和创造力。

一、西方古典建筑

(一)概述

公元 395 年,罗马帝国分裂为东、西两部分。西罗马于 476 年被灭亡,而建都在黑海岸君士坦丁堡的东罗马帝国从公元 5 世纪开始,其社会经济与文化要比西罗马发达得多。此后的东罗马得名为拜占庭帝国。在西欧形成封建制度的漫长过程中,以东罗马拜占庭为中心的地区,在建筑上无论是宗教建筑、公共建筑还是城市建设,都有巨大的成就。这一时期的建筑称为拜占庭建筑。

在西欧,自西罗马灭亡后,经过数百年的黑暗统治,文化也许停顿或是倒退了。直到 8 世纪,随着社会日益安定,其文化才有所复苏。从建筑文化来看,他们追随古罗马时期的建筑风格,从而开始了“罗马风”(Romanesque)文化时期。

“罗马风”建筑在 10 世纪之后,随天主教势力的加强,经济的发展和技术的进步,表现在建筑上形成了又高又尖的新的建筑形式,称之为“哥特式”(Gothic)建筑。“哥特式”建筑盛行于 11 世纪至 14 世纪的欧洲,这种风格对以后整个西方古代建筑都有所影响。

从罗马帝国分裂到14世纪至15世纪资本主义萌芽之前,欧洲的这一段时期被统称为“中世纪”。在这一时期里,欧洲四分五裂,当时基督教在欧洲封建统治中占主导地位,教会为巩固封建制度,蒙蔽人民听天由命,从而压制科学和理性思维。教会仇视希腊和罗马的古典文化,有意识地销毁古代的著作和艺术品。恩格斯说:“中世纪是从粗野的原始状态发展而来的。它把古代文明、古代哲学、政治和法律一扫而光,以便一切从头做起。”所以整个中世纪被笼罩在一片混沌的黑暗之中。1453年,拜占庭帝国被土耳其人灭亡,漫长的中世纪也宣告结束。由于封建分裂状态和教会的统治,宗教建筑成了中世纪唯一的纪念性建筑,也是这一时期建筑成就的最高代表。

15世纪的欧洲大陆,在意大利首先掀起了“文艺复兴运动”(Renaissance)。它借助古典文化反对封建文化,并建立起自己的文化体系。而后这一运动又遍及到西欧,影响到整个欧洲文化。“文艺复兴运动”反对禁欲,提倡从古希腊和古罗马的文化和艺术中寻找形式,提供资产阶级的尊重人和以人为中心的“人文主义”的世界观。这一运动使得欧洲的建设发展进入一个崭新的时期。埋没了近千年的古典柱式重新受到重视,且被广泛地运用在各种建筑中。这时的建筑并没有将古希腊和罗马的式样简单地模仿或照搬,它在建造技术、规模和类型上以及建筑艺术手法上都有很大的发展。文艺复兴时期的建筑,被认为是西方中世纪建筑文化的“春天”。

此后,文艺复兴的建筑走向主张新奇形式的“巴洛克风格”。在“巴洛克”以后,整个西方的建筑就走向了古代晚期^①。

(二)哥特式建筑

中世纪时期的建筑(4世纪~15世纪)包括拜占庭建筑、罗马风建筑和哥特式建筑。

这里简要介绍哥特式建筑。哥特式建筑是西欧封建社会盛期以法国为中心的建筑文化。哥特式建筑的风格不同于罗马风时期,而是完全脱离古罗马的影响,其最大的特点就是“高”“直”,所以有人也称哥特式建筑为高直式建筑。这种哥特式的教堂需要有一定的技术才能建造起来。它的形象很有美感,灵空而轻巧,符合多种美的建筑法则。这种不见实体的墙,垂直向上伸展

^① 西方建筑史根据时间分为古代史和近现代史,古代建筑史的研究对象是西方的古代建筑,即古埃及、古希腊、古罗马等时期的建筑。

的形式,表现出教堂观念形态的纯洁性,超凡脱俗。人置身于教堂之中,会有仿佛要向天国的乐土升腾的感觉。

法国著名的巴黎圣母院、亚眠主教堂和德国科隆大教堂(见图 9.1),以及意大利米兰大教堂(见图 9.2)与十字教堂都是哥特式教堂的典型实例。



图 9.1 德国科隆大教堂

科隆大教堂位于德国科隆市中心地区。这座哥特式建筑始建于1248年,之后陆续建设,直到1880年完工。因其独特性和所体现的创造力,科隆大教堂在1996年被联合国教科文组织列入世界遗产名录。

科隆大教堂以轻盈、雅致著称于世,成为科隆城的象征,也是世界最高的教堂之一。它是当时德国人兴建的一座宏伟的纪念性建筑。后来成为德国宗教、民族和艺术统一的象征。科隆大教堂是最完美的哥特式大教堂。它始建于1248年左右,高157.38米,东西长约145米,南北宽约86米,建筑面积约6000平方米。整个建筑全部由磨光的石块砌成。科隆大教堂的建造前后整整持续了632年,是欧洲建筑史上建造时间最漫长的建筑物之一。它还具有早期基督教时代的朴素风格。

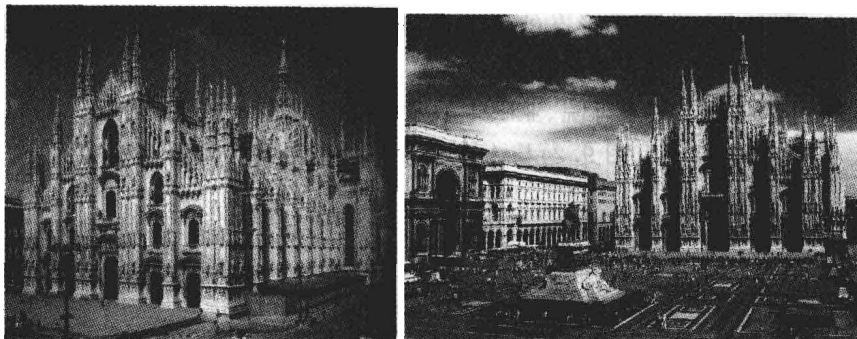


图 9.2 意大利米兰大教堂

左图是米兰大教堂,右图是米兰大教堂广场

米兰大教堂(Church of Duomo),意大利著名的天主教堂,又称“杜莫主教堂”,位于意大利米兰市,规模居世界第二,也是意大利规模最大、最重要的哥特式教堂。教堂长 158 米,最宽处 93 米,塔尖最高处达 108.5 米,总面积 11 700 平方米,可容纳 35 000 人。它是仅次于凡蒂冈的圣彼得教堂和西班牙的塞维利亚教堂的欧洲第三大教堂。它于公元 1386 年开工建造,1897 年最后完工,历时五个世纪。拿破仑曾于 1805 年在米兰大教堂举行加冕仪式。

到 15 世纪以后,法国、英国等国的王权已经统一全国。哥特式建筑在大量接受了宫廷文化的影响之后,它的发展也走到了尽头。但毫无疑问,哥特式建筑时期是人类建筑艺术史上极富创造性和取得过光辉成就的时期。

(三)文艺复兴建筑

文艺复兴建筑是欧洲建筑史上继哥特式建筑之后出现的一种建筑风格。15 世纪产生于意大利,后传播到欧洲其他地区,形成带有各自特点的各国文艺复兴建筑。意大利文艺复兴建筑在文艺复兴建筑中占有最重要的位置。

文艺复兴建筑最明显的特征是扬弃中世纪时期的哥特式建筑风格,而在宗教和世俗建筑上重新采用古希腊罗马时期的柱式构图要素。文艺复兴时期的建筑师和艺术家们认为,哥特式建筑是基督教神权统治的象征,而古代希腊和罗马的建筑是非基督教的。他们认为这种古典建筑,特别是古典柱式构图体现着和谐与理性,并且同人体美有相通之处。这些正符合文艺复兴运动的人文主义观念。

当时的建筑师,包括帕拉第奥和维尼奥拉等在内并不受规范的束缚。他

们一方面采用古典柱式,一方面又灵活变通,大胆创新,甚至将各个地区的建筑风格同古典柱式融合一起。他们还将文艺复兴时期的许多科学技术上的成果,如力学上的成就、绘画中的透视规律、新的施工机具等等,运用到建筑创作实践中去。

在文艺复兴时期,建筑类型、建筑性质、建筑形式都比以前增多了。建筑师在创作中既体现统一的时代风格,又十分重视表现自己的艺术个性,各自创立学派和个人的独特风格。总之,文艺复兴建筑,特别是意大利文艺复兴建筑,呈现空前繁荣的景象,是世界建筑史上一个大发展和大提高的时期。

一般认为,15世纪佛罗伦萨大教堂的建成(见图9.3),标志着文艺复兴建筑的开端。而关于文艺复兴建筑何时结束的问题,建筑史界尚存在着不同的看法。有一些学者认为一直到18世纪末,将近400年都属于文艺复兴建筑时期。另一种看法是意大利文艺复兴建筑到17世纪初已结束,此后转为巴洛克建筑风格。



图9.3 意大利佛罗伦萨大教堂

佛罗伦萨大教堂亦称圣玛利亚大教堂。标志着意大利文艺复兴建筑史开始的是佛罗伦萨大教堂的穹顶,它由伯鲁涅列斯基设计。在设计中综合了古罗马形式与哥特式结构,并加以创新,实现了这一开拓新时代特征的杰作。其结构采用骨架,穹面分里外两层,中间是空的,俗称“内外两层皮”结构。穹窿内径42米,高30余米,架在高12米的八角形鼓座上。运用鼓座的方法又来自拜占庭。鼓座使穹顶完全表现出来,总高107米,成为整个城市轮廓线的中心。佛罗伦萨大教堂的穹顶被认为是意大利文艺复兴建筑的第一个作品,新时代的第一朵报春花。

以意大利为中心的文艺复兴建筑被建筑史学界公认是对以后几百年欧洲及其他许多地区的建筑风格产生了广泛的持久的影响。

二、近、现代建筑艺术

近、现代建筑是建筑发展过程中的一个新阶段,在二百年内,已有了空前的变化,在建筑规模上、数量上、类型上、技术上、速度上,都是以往任何历史时期所不能比拟的。

由于社会的发展,促使了近、现代建筑的革命,它正以崭新的面貌出现在人们的面前,越来越多地体现着功能与科学技术的美学特征(见图 9.4)。

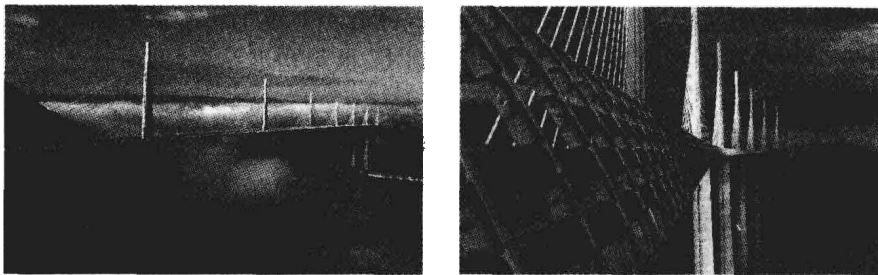


图 9.4 世界上最高的大桥——法国米约高架桥

2004 年 12 月 9 日,法国塔恩河河谷的云雾从米约高架桥下穿过。米约高架桥的桥柱高达 343 米,是目前世界上最高的桥梁。大桥位于法国首都巴黎通往地中海地区的公路上。

建筑的发展和社会的发展有着千丝万缕的联系,近、现代建筑无疑地要反映当代社会历史条件的特点。在西方近现代建筑流派中,应特别提到的是以下几大流派:

(一)复古主义建筑流派

这一流派主要兴起于西方工业革命后,即 18 世纪中叶至 19 世纪末。从思想背景来看,它是在资产阶级启蒙主义思想影响下的产物,它的基本倾向就是回到古代去,复兴古典建筑的风格。在这一大流派中,由于所复兴的对象不同,又可分成三个小流派,一派为古希腊、罗马建筑复兴派;一派为哥特式建筑复兴派;一派为折衷派。这三派建筑倾向的形成,都与工业革命后新兴资产阶级的精神需要分不开。所以,从一定意义来讲,这些复古主义建筑流派的出现,正是新兴资产阶级革命的需要。

古希腊、罗马复兴派的中心在法国。这一派的建筑杰作有两座,一座为巴黎万神庙,一座为巴黎明星广场上的凯旋门。

哥特复兴的流派和思潮则主要集中于英国。其典型的建筑杰作是英国国会大厦。它建于1868年,是一个建筑群,由上、下议院,威斯明斯特教堂,钟塔,维多利亚塔等组成。整个国会大厦的建筑形式,都是哥特式的,强调垂直线,注重高耸、尖峭。由于哥特式建筑充满了一种浪漫情调,所以,在习惯上人们又称这一时期的哥特复兴建筑为浪漫主义的建筑。哥特复兴派也就顺理成章地称为浪漫派。

折衷派的建筑主要盛兴于法国。它的特点是以历史为蓝本,但不拘于哪一个时代的建筑,也不专注于哪一种风格,常常是将几种风格集于一身,故人们又称其为“集仿主义”。较为典型的例子是巴黎歌剧院,它的设计者就是折衷主义的狂热崇拜者格林尔。从正面看,这座建筑有一排宏伟的柱廊,在正立面上又采用了“洛可可”的装饰风格,雕刻上了极其繁琐的卷曲草叶和花纹,将新兴资产阶级对财富的炫耀尽展于此种华丽的风格上。

复古派在建筑艺术方面创造了众多杰作,也就完成了它由古代向现代过渡的历史使命。进入20世纪后,一种更具创造活力的思潮和流派又历史地被推到了建筑革命的前沿,这就是现代主义思潮及其现代派。

(二)现代主义建筑流派

建筑与绘画、雕刻等纯艺术相比,有一个极重要的区别,就是建筑具有实用性和工程性。1851年伦敦第一届世界博览会,在不到一年的限期内,造出一座庞大的新型展览馆——水晶宫。1889年,巴黎世界博览会上采用钢结构造出内部净跨度达115米的机器陈列馆,同时建成高达328米的埃菲尔铁塔。1901年,芝加哥建成22层的高楼。1909年,纽约建成50层的商业办公楼。这些都是新材料、新技术和新功能的产物。

随着社会经济基础的发展变化,社会文化心理终于出现了转折。19世纪末和20世纪初,西欧先进资本主义各国的绘画和雕刻方面出现种种背离传统的新浪潮。当绘画和雕刻领域已经出现新风格之后,建筑师探索新的建筑风格就不可避免了,何况建筑的新材料、新技术和新功能早已为建筑风格的转变准备了物质基础。此时旧大陆的改革浪潮却不断推进,相应于美术界的各种新潮流,建筑界也出现了“未来派”“主体派”“构成主义”“表现主义”“风格派”等新的建筑观点和建筑艺术风格。

第一次世界大战后,西欧的社会政治经济状况对建筑改革发生重要影响,

建筑师格罗皮乌斯于1919年在德国威玛创办一所新型的设计学校——国立威玛建筑学校,简称“包豪斯”,他网罗当时西欧及俄国的新潮美术家和设计家,按照新的教学计划和方式培养新型设计人才。德国另一位著名建筑师密斯·凡德罗以及其他青年建筑师也都积极创新。在法国,勒·柯布西耶是激进的改革派建筑师的代表。勒·柯布西耶非常重视建筑艺术,但当时他提倡的是一种机器美学。20年代到30年代初,出现了一批现代主义建筑的代表作。德国的包豪斯校舍、巴黎附近的萨伏伊别墅、1929年巴塞罗那博览会德国馆、巴黎瑞士学生宿舍、芬兰帕米欧疗养院、荷兰鹿特丹万勒尔烟草工厂是其中比较著名的几座。

从30年代起,现代主义建筑思潮和建筑风格从西欧向世界其他地区传播。在德国由于希特勒政权提倡古典主义建筑,包豪斯被视为异端而遭解散。格罗皮乌斯和密斯等现代主义代表人物移居美国。摩天楼是20世纪美国最具特征的建筑类型。20世纪30年代以前,多数摩天楼里采用钢框架结构,但外表仍以砖石墙面和传统装饰雕刻装扮起来。第二次世界大战结束后,摩天楼的体形趋于整齐简单,墙面改用工厂预制的轻质幕墙,材料有玻璃、不锈钢、铝等等。传统的砖石建筑的厚、重、粗、实的外貌被轻、光、透、薄的幕墙的新装束所替代。其中著名的有纽约联合国总部大厦、利华大楼、西格拉姆大厦、纽约世界贸易中心(2001年9月11日被毁)以及芝加哥西尔斯大厦。后两座建筑都是110层,均是世界上层数最多的摩天楼。总之,到20世纪中期,现代主义建筑风格作为一种新的建筑艺术语言已被广泛接受。现代主义建筑思潮和风俗在20世纪五六十年代成为世界建筑舞台上的主角,由于世界各地的现代主义建筑有明显相似的形象,人们就称它为“国际式”。

(三)后现代主义建筑

后现代主义建筑思潮进入20世纪70年代,世界建筑舞台呈现出新的多元化局面。20世纪七八十年代,其中最有影响的是“后现代主义建筑”。如果说1923年勒·柯布西耶的《走向新建筑》是现代主义建筑思潮的经典著作,那么美国建筑师文丘里于1966年出版的著作《建筑的复杂性与矛盾性》,便是后现代主义建筑思潮的宣言书。后现代主义建筑的具体表现是多种多样的。美国建筑师迈克尔·格雷夫斯设计的俄勒冈州波特兰市政大楼、英国建筑师詹姆斯·斯特林设计的德国斯图加特市国立美术馆新馆是两座有代表性的后现代主义建筑的例子。1987年柏林国际建筑展中的一批建筑物是后现代主义建筑的一次集中表现,它们与1927年斯图加特住宅展览会恰成对照。

(四)其他建筑风格与流派

现代主义与后现代主义建筑思潮的兴起与嬗变是 20 世纪世界建筑舞台上最引人注目的建筑现象。然而 20 世纪还出现过众多的其他风格与流派,有的是现代主义或后现代主义建筑的变种;有的与它们完全不同;有的规模和影响相当大;有的只是少数建筑师的个人风格。

美国建筑师赖特不赞同学院派复古主义的建筑创作道路,他力主创新,早期的建筑作品对欧洲现代主义建筑运动产生过启发推动作用,然而赖特的建筑观点与欧洲现代主义建筑代表人物有重要区别。赖特明确反对勒·柯布西耶将住宅看做是“居住的机器”的观点。他主张建筑应该像植物一样,有机地同环境紧密结合,应该是从人的特定的需要和特定的环境中产生。赖特一生设计了大量的建筑,位于美国匹兹堡附近的“流水别墅”是他的一个杰作。这座别墅将这种建筑类型的设计艺术提升到一个新水平,堪称世界建筑史中的一件瑰宝。在现代主义建筑和后现代主义建筑之间,实际上有一个蜕变和过渡的阶段。第二次世界大战结束不久,已经出现了突破和背离 20 年代正统现代主义的端倪。意味深长的是勒·柯布西耶本人在 20 世纪 50 年代初就一反他在《走向新建筑》中倡导的理性主义观点,创作了一批被称为“野性主义”的建筑。其中最著名的是在法国孚日山区中一个小天主教堂——朗香教堂,它坐落在一个小山头上,周围是群山和河谷。朗香教堂标志着勒·柯布西耶本人在建筑创作上的深刻转变,在某种意义上,勒·柯布西耶的朗香教堂预示了后现代主义建筑美学的兴起。

澳大利亚的悉尼歌剧院是 20 世纪中期建成的一座著名的演出建筑,它的外形与历来的一切剧院都不同。这是较早地突破正统现代主义建筑“形式跟从功能”信条的一座优美的建筑作品,尽管悉尼歌剧院的造价一再突破预算,工期拖长达十多年,而一旦建成后,立即获得公众广泛的喜爱而成为悉尼市的标志物。在 20 世纪五六十年代,当后现代主义建筑兴起之前,有少数建筑师提倡将现代建筑与古典建筑加以融合,这一趋向被称为 20 世纪的新古典主义建筑。美国建筑师斯东和雅马萨基是著名的代表人物。斯东设计的华盛顿肯尼迪表演艺术中心是将希腊罗马的古典建筑的型制与现代演出建筑结合起来。雅马萨基是日裔美国人,他注意吸收东方传统建筑的某些特征用于现代建筑设计中。他在 1959 年新德里世界农业展览会美国馆的设计中,运用架在水池上的长廊和金色的圆穹顶,使建筑物带上明显的东方色彩,他设计的沙特阿拉伯达兰机场候机室,使用预制钢筋混凝土板壳结构,但拱顶的线条及墙面

纹饰经他巧妙地处理以后,使这座现代建筑具有浓厚的阿拉伯情调。

斯东及雅马萨基与后现代主义建筑是一种被称为高技派的建筑风格。巴黎蓬皮杜文化与艺术中心、香港汇丰银行大厦及伦敦劳埃德大厦都是高技派建筑风格的代表作。它们共同的特点是充分坦露结构,暴露多种机电设备的本来形状。人们在这类建筑的内外,看到巨大的梁柱,裸置的升降机,不加掩盖的多种管道线缆。这种做法可能在一定程度上方便检查维修,增添改造变动的灵活性,从而提高使用效率,但是实际上设计者的出发点主要还不是此种功能性或经济上的考虑,更多的还是出于一种美学考虑,它的基础是机器美学或技术美学。

(五)发展中国家的现代建筑

20世纪中后期,随着民族独立解放运动的高涨,民族经济的发展和民族文化的复兴,情况逐步改变。一方面,亚、非、拉美新兴国家努力掌握新的科学技术,建筑业走上现代化的道路。另一方面,打破文化上的西方中心主义,抛弃全盘西化的思潮,努力结合本民族本地区建筑文化传统,创造新的有各自特色的现代建筑。这是一条困难的道路,然而经过发展中国家建筑师的自觉探索,也包括那些尊重各民族文化的西方建筑师的尝试,在广大的发展中国家,已经出现了许多现代化的然而又富有民族和地方特色的优秀建筑作品。作为亚洲经济起飞最早的国家日本,其建筑师一方面大力吸收西方先进建筑科学技术,同时,又有许多建筑师自觉探寻在新的时代条件下,吸收和发扬日本传统建筑文化的特点,创造日本的现代建筑。世界知名的日本建筑师丹下健三于20世纪50年代创作的日本香川县厅舍将日本传统木结构建筑的形象特色融汇入现代钢筋混凝土高层建筑之中,巧妙自然。他设计的东京代代木国立室内综合体育馆是另一个优秀作品,得到国内外好评,是日本现代建筑达到国际水准的一个标志。中国建筑师长期探索将中国传统建筑文化与现代建筑结合的途径,1929年建成的南京中山陵是中国建筑中现代化与民族化结合的一个起点。从平面规划布局到建筑细节,都表现出中国特色,反映着中国人民民族意识的新觉醒。1959年,在中华人民共和国成立十周年之际,北京古老的皇城入口天安门前建成新的天安门广场。广场两侧有人民大会堂和中国革命历史博物馆两座新型建筑物,它们都没有采用传统的中国大屋顶,然而却具有鲜明的中国特色,这个广场和两旁的建筑,体现了现代建筑与中国传统特色的成功结合。印度新德里的巴赫伊教礼拜堂是伊朗出生的建筑师萨帕的作品,萨帕说:“我要设计新的、典雅的、非外来的,令人感到熟和亲切的”建筑形象。

在这样的创作思想引导下,他将教堂外形做得如同一朵巨大的白莲花,在印度次大陆,莲花传统上被当做完美无暇的象征,这座教堂恰当地体现了印度人民的美好感情和善良愿望。

沙特阿拉伯首都利雅德国际机场是一座技术先进规模宏大的先进机场。在设计开始之前,沙特阿拉伯国家就要求这座机场既要是现代化的又要是伊斯兰的。设计者美国 HOK 建筑设计事务所遵从这种精神,把一座现代化机场塑造得富有阿拉伯情调,机场中布置着一个有圆形穹顶的清真寺,更使得这个建筑群具有明白无误的民族识别性。

事实表明,建筑的现代化同民族性和地域性并不是完全对立的。在克服现代化即西方化的认识偏见之后,各国人民都能创造出自己独具特色的现代建筑。传统与现代化结合愈来愈成为世界各国大多数建筑师的共识。人们有理由相信,在 21 世纪,广大发展中国家将出现更多更优美的民族化和地域化的现代建筑艺术奇葩(见图 9.5、图 9.6)。



图 9.5 北京国家大剧院

国家大剧院位于北京市心脏地带,与人民大会堂和天安门广场相邻,占地面积 11.89 万平方米,总建筑面积 21.75 万平方米(包括地下车库近 4.66 万平方米)。国家大剧院中心建筑为独特的壳体造型,高 46.68 米,地下最深 32.50 米,周长达 600 余米。壳体表面由 18 398 块钛金属板和 1 226 多块超白玻璃巧妙拼接,营造出舞台帷幕徐徐拉开的视觉效果。壳体周围是面积达 3.55 万平方米的人工湖及由大片绿植组成的文化休闲广场,不仅美化了大剧院外部景观,也体现了人与自然和谐共融的理念。

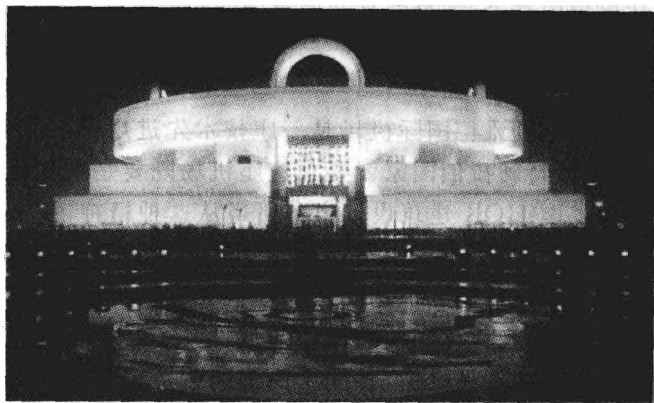


图 9.6 上海博物馆

三、建筑艺术的科学美

人类早期用木材、石头等元素构造建筑,形成一定的机械力学和结构观念。到近代,金属、玻璃、合成材料,大大改变了建筑的可能。以法国的埃菲尔铁塔为例,埃菲尔当初设计这个铁塔,是为了巴黎的世界博览会,它并没有太多实用的功能。我们看到,埃菲尔以崭新的钢铁结构,找到一种新的力学秩序,完成了这座当时全世界最高的建筑。埃菲尔铁塔在兴建时,被很多人排斥,认为是很丑的东西,但是,这座铁塔标识了人类 20 世纪新的建筑美学,影响许多建筑材料、结构、力学的革命。因此,我们可以说,建筑的艺术,与当代的材料、科技的进步都有密切的关系,它比绘画和雕刻更牵涉到其他的工业或科技范畴,而它一旦完成,作为一个时代美学特征的体现,也是特别明显的。

例如,隋代李春建造的河北赵县安济桥(又称赵州桥)(见图 9.7),是世界最早出现的敞肩拱桥(或称空腹拱桥),大拱由 28 道石券并列而成,跨度达 37 米。这种空腹拱桥不仅可减轻桥的自重,而且能减少山洪对桥身的冲击力,在技术上、在造型上均达到了很高的水平。这尊我国古代建筑的瑰宝,彰显了建筑艺术中的科学美。

再如,香港中银大厦(见图 9.8),由享誉盛名的美籍华裔建筑师贝聿铭设计,著名结构师 Leslie E. Robertson 担任结构设计。中银大厦自 1982 年底开始规划设计,1985 年 4 月破土动工,到 1990 年 5 月大厦正式开幕。大厦采用合成的超强结构体,即以钢组构成盒状,内灌注混凝土,作为抗风力暨承重的

主干。整座大楼采用由八片平面支撑和五根型钢混凝土柱所组成的混合结构“大型立体支撑体系”，此钢砼结构立体支撑体系，从而有效地改进了结构的性能。整座大楼地上 70 层，地下 4 层，总建筑面积 12.9 万平方米。楼高 315 米，加顶上两杆的高度共有 367.4 米，建成时为香港最高的建筑物，也是世界第五高建筑物。其设计灵感源自竹子的“节节高升”，以平面为例，大楼是一个正方平面，对角划成 4 组三角形，每组三角形的高度不同，如同节节上升的竹子，象征着力量、生机、茁壮和锐意进取的精神，对于银行而言，其中的含意也不言而喻。



图 9.7 中国古代拱桥(赵州桥)

香港中银大厦的建筑特点是将中国的传统建筑意念和现代的先进建筑科技结合起来，由四个不同高度结晶体般的三角柱身组成，呈多面棱形，好比璀璨生辉的水晶体，在阳光照射下呈现出不同色彩，将建筑艺术的科学之美洋溢到极致。贝聿铭以完美的建筑造型，极富创意的三角柱体设计，节省了 1/3 的钢材（比传统的高层建筑少用 40% 的钢材和 25% 的电焊接缝），造价比汇丰银行大楼便宜几亿美元的业绩，赢得了全世界的喝彩。

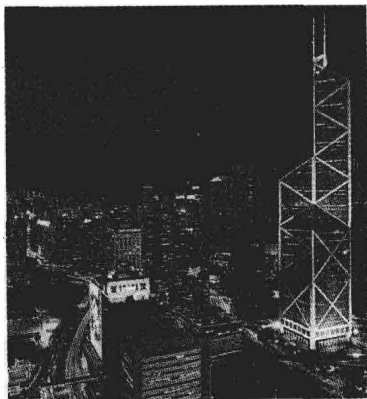


图 9.8 香港中银大厦



第二节 园林艺术的美与欣赏

一、园林艺术的主要特征

园林是主要利用自然因素同时也利用人文因素旨在改善和美化生活环境所创造的一种场所,是人造的景观,是自然的和自在的景观的艺术再现。在《中国大百科全书》中,对于园林下了这样的定义:“在一定的地域运用工程技术和艺术手段,通过改造地形(或进一步筑山、叠石、理水)、种植树木花草、营造建筑和布置园路等途径创作而成的美的自然环境和游憩领域。”在现代,人们还自觉地把园林建筑作为促进生态平衡的一种手段,把它作为城市建设的内容之一。园林作为一种独特的艺术形式,具有以下要素:一是占有较大的固定空间,能够容纳人的游憩活动;二是利用自然界的材料首先是植物材料;三是经过审美创造而且具有景观的意义。这些要素是有机结合、不可分割的。

二、园林艺术的类型

园林的概念是比较宽泛的。从英文看,园林和公园都是 park,是包括公园在内的。随着园林自身的历史发展,园林的实际内容也在逐渐变化和延伸。在古代,中国的殷、周和西亚的亚述,辟有牧养禽兽供上层社会狩猎游乐的境域,称为囿和猎园。中国秦汉时期,供帝王游憩的境域称宫苑或苑,属于官署和私人的称园、园池、宅园或别业。“园林”一词,始出于晋代和南北朝时。北魏张衡之的《洛阳伽蓝记》评述司农张伦的住宅时说:“园林山池之美,诸王莫及。”唐宋以后,园林的概念更趋广泛,一般指各种游憩境域。到了近现代,园林的范畴,除了传统概念中的庭园、宅园、花园、公园等之外,还包括植物园、动物园、城市绿化地带和自然风景区等等。

园林的类型,由于实用功能以及同住宅的位置关系等方面的差异,划分出了有如上述那样一些名目。但是也由于园林在形式、风格上的差异,形成了不同的流派,也可以说是不同的类型。下面主要就这方面的情况进行一些论述。

从世界范围来看,园林的主要流派有三个,即欧洲园林、阿拉伯园林和东方园林。

欧洲园林以法国园林为代表。法国园林在 17 世纪形成了鲜明的特色,并

且影响到欧洲许多国家。它崇尚“人工美”，要求构图布局均衡匀称、井然有序。当时著名的造园家勒诺特提出“强迫自然接受均衡的法则”。他主持建造的凡尔赛宫园林，就是这样的一个典范。这种园林呈规整性的几何图案，花坛、道路、水池、草坪和修剪过的矮树等互相配合，平坦开阔，一览无余。还将精美的雕像安放其中，更富有华丽、高雅的格调。

欧洲园林也还存在其他不同的风格，其中地位比较重要的是意大利台地园和英国自然风景园。意大利园林一般与郊外别墅联在一起，建在坡地上，顺地形造成几层台地。整个园林分两部分，中心是花园，外围是林园。布局采用规则式，讲究对称与均衡，用水池、矮树等组成几何形花纹图案。还特别利用水的效果，层层跌落的流水和喷泉是最为生动优美的景观。英国园林早先是模仿意大利风格。17世纪之后，法国园林的模式又被英国上流社会争相仿效。到了18世纪，受到中国园林和欧洲风景画的启示，有人指出英国园林“不是顺应自然，而是喜欢尽量违背自然”的弊病。从此园林师开始热心地从自然风景汲取营养，追求牧歌式的自然景色，并形成了“自然风景学派”。

阿拉伯园林发端于古代巴比伦和波斯。因为当地干旱缺水，很重视水的利用。波斯园林就形成了以十字形道路交叉处的水池为中心的格局。这种格局在阿拉伯地区被继承下来，成为一种传统，影响面遍及中东、北非和西班牙、印度等地。它的花圃为下沉式，低于地面，以利于保持水分。建筑物位于园地的一端。印度17世纪修建的著名的泰姬·玛哈尔陵，完全是这种典型格局。十字形道路把园地整齐地分为四块，中央是水池和喷泉，陵墓建筑位于园地的一端，花圃原来也是下沉式，后来填平，改为草地。

东方园林发端于中国，也以中国园林为代表。中国园林建设始于殷周时代。秦汉时的帝王宫苑已具有很大规模，以湖水为中心，堆山建岛，修筑宫室。这种“一池三山”的格局，形成了中国园林的传统。明、清两代在北京修建的北海、中南海，清代修建的颐和园、恭王府花园等，都依水而建。当代园林也多采用这种格局。中国园林崇尚自然，但不是自然的简单模仿，而是自然的艺术再现。明代造园家计成在他的园林学专著《园冶》中说：园林的建造应当是“虽由人作，宛自天开”。这是对中国园林基本特点的经典总结。“诗情画意”，是中国园林设计的主导思想。造园家总是力图在有限的空间，创造出深远的意境，因而采用各种手段，造成变化、对比和层次，收到“步移景异”的效果。现代公园重视群众游憩、娱乐的需要，并修建相应的设施，但是新的内容一般都与民族形式统一起来，同时也吸收了一些西方的造景手法，例如大草坪、图案式的花圃等。中国园林又分北方园林与南方园林两大派系。北方园林以皇家园林

为代表,南方园林以私家园林为代表。北方园林如颐和园,规模宏大,豪华富丽,利用自然地势,加以改造。南方园林如苏州园林,与家居相结合,在较小的空间进行营造,设计精巧,布局自由,风格雅致。它仍重视水的应用,并叠石造山,水石相映构成园中主景;再以亭榭廊门,蜿蜒其间,加之花卉竹木,更添情趣。

日本园林在早期虽然接受了中国的影响,但是在长期发展中形成的多种样式的庭园,具有独特的风格。“池泉式”庭园以水为中心,设置岛、山、瀑布和亭台榭桥等;“筑山庭”园内筑土山,与石组、树木等相配置;“平庭”园内平坦,有低矮的石组、树木等;“茶庭”以茶室为主体,并缀以树木、石路、灯笼等;“枯山水”不设山水,地面铺白砂,以石组和树木作为点缀。日本庭园的总体风格是细腻、雅致。

三、园林与建筑

园林与建筑都是人类为改造自身的生活环境所进行的创造,是一定意义上的环境艺术,都是在地面上占据一定空间而且不可移动。由于功能与特点上的这些相同之外,两者有着密切的联系。一般来说,园林中不能没有某些形式的建筑;而建筑只要有条件,就会带上园林。

园林中的建筑,以造景为宗旨,供人观赏、游览和休息。从中国园林来看,用于园林的建筑一般是亭、台、桥、廊和水榭等。有时也包括起到造景作用的塔、楼、堂、馆等。一些大型园林如北京颐和园、上海大观园等,极具观赏价值的建筑有很大的规模,成组成片,构成整个园林景观的主体,这也是中国园林的特点之一。以苏州园林为代表的南方传统园林,由于本来与住房结合在一起,建筑更是占据着较大比重和突出位置。现代公园和游乐园中,往往还建有游乐场、展厅、茶室等等。西方园林建筑的概念稍有不同,一般不包括主体建筑,单指园中的水池、喷泉、花坛、园灯、装饰雕塑等。但是这并不意味着园林与主体建筑是分离的,例如法国的凡尔赛宫和枫丹白露,园林与宫殿也是互相连接、互相映衬的。

园林附属于建筑,是两者相结合的另一种形式。传统格局是宅院或宅外设置庭园或花园。现代建筑有在屋顶等处设置园林的。大型宾馆等建筑甚至有室内园林,例如国际上曾经流行的“四季厅”。1983年修建的广州白天鹅宾馆的厅内景观“故乡水”,还设置有假山和飞瀑流泉等。人民大会堂的澳门厅内,亦设有小桥流水,亭榭廊檐。

第三节 盆景艺术的美与欣赏

一、盆景是中国传统艺术的珍品

盆景是中国传统的艺术珍品,有着悠久的历史,深受广大人民的喜爱,在世界上也享有声誉。它是栽培技术和造型艺术的结晶,也是自然美与艺术美的结合(见图 9.9)。

它以植物、山、石、水、土等为素材,经过园艺师的构思设计,造型加工,精心护养而成。把它布置于咫尺盆中,“缩地千里”、“缩龙成寸”,可以展现大自然无限风光,所以人们把盆景誉为“立体的画”和“无声的诗”。随着时间和季节的变化,它还可以呈现出不同的姿态、色彩和意境。

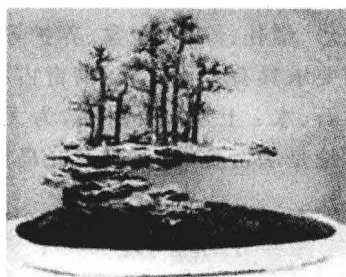


图 9.9 盆景

从某种概念来讲,盆景也是美学、文学和科学的综合体。所谓美学,盆景的制作要给

人以美的欣赏,古雅秀美,神韵生动,耐人寻味;所谓文学,盆景造型构思,有诗情画意,有高低层次,有抑扬顿挫,起承转合,反映出较高的文采水平;所谓科学,盆景的主要造型材料为植物,具有生命的特征及生长发育的规律,这就决定了制作它必须掌握园艺科学的知识和进行长期的艺术加工以及养护管理工作,只有如此,才能保证它的生存和优美姿态。

盆景这项科学艺术,在植物栽培加工技术上要求很高。小小盆盎,一撮之土,盈尺之树,要它生长良好,已非易事;而多年老桩,能技干虬曲,提根露爪,叶茂花盛,更为难得。故盆景确是“高等艺术”,有生命的“艺雕”。

二、盆景艺术的制作

盆景是艺术美的创造,同山水画和山水园林有着相似之处,很重视写意和抒情。虽然师法造化,以自然为蓝本,但又不仅仅是单纯地摹拟自然景物。在创作上常常采取浪漫主义与现实主义相结合的艺术手法,以达到源于自然又高于自然的审美效果。

盆景不同于盆栽的道理就在于此:盆栽仅仅是一种栽培方式,在盆钵中栽

植树木花草,未经艺术加工。而盆景则是栽培技术与造型艺术高度结合的产物,具有鲜明的地方特色和优美的造型风格。同时,盆景中的树木山石必须与盆钵、几架相配合,互相协调衬托,才能构成真正完善的盆景艺术。

盆景艺术在历史的沿革过程中,形成树木盆景(见图 9.10)和山水盆景两大类。树木盆景以木本植物为主要素材,是活的生命体,其制作技术较为复杂,大致有挖掘、种植、整形、攀扎、修剪、上盆、养护等步骤。艺术上则要求具有老干虬枝,清奇古雅,生机勃勃,意韵深远的效果。山水盆景则以山石、水、土为主要材料,为无生命物质,其制作技术要求侧重于艺术境界,不论是层峦叠峰,还是波光岛影,应能表现出山河的锦绣壮丽。



图 9.10 盆景

第四节 摄影艺术的美与欣赏

一、摄影的基本知识

(一)什么是摄影

摄影又称照相。这个名称本身来自希腊文中的两个词:“光线”和“描写”,直接的意思是说“用光线描写”。实际上,照片影像也的确是通过照相机用光线描写出来的,是由于光能在胶片(或照相纸)的感光乳剂层上发生光化学作用而形成的。摄影是科学时代的大众艺术,是科学与艺术结合的最佳成果表现,是伴随着科学技术的发展不断进步完善的(详见附录 5 摄影技术发展史大事记)。摄影自诞生之日起就以其特殊的艺术魅力,逐渐成为了人类艺术百花园中的一株奇葩。

什么是静止摄影?普通的摄影就称为“静止”摄影,使用的照相机亦可称为“静止”照相机。其实,这个词是与“活动”一词相对而言,因为所拍摄的照片图像是不能活动或者是停止了的活动。尽管被摄对象是活动的,而拍出的照片仍应称“静止”摄影。

什么是黑白摄影?在光的作用下,一切景物是五颜六色的,而黑白摄影是

对自然界色彩的提炼、简化,把五颜六色用黑白感光材料变为深浅不同的黑、白、灰色,成为黑与白结构的照片。黑白摄影通过深浅黑、白、灰色调的配置,可以生动地再现被摄对象的形体、质感、影调与气氛。黑白摄影之所以只有黑白照片的效果,是由于黑白感光材料只具备形成黑、白、灰的银盐乳剂结构,它不同于彩色摄影的感光材料,可以另加入成色剂,通过彩色显影形成彩色效果。

什么是摄影技巧?摄影技巧是随着摄影艺术的发展而积累起来的各种表现方法和手法。摄影技巧首先是运用各种拍摄手段抓取任务的真实神态,并通过各种摄影技法,如构图、用光、拍摄角度、背景选择、透视及各种拍摄器材,巧妙地、熟练地运用暗室的各种加工技术,成功地创作出思想性与艺术性高度结合的摄影作品。

摄影技巧是表达思想的一种工具,能够增加造型的艺术性,使真实的内容与优美形式有机结合起来。体现在以下几个方面:

1. 抓住焦点(趣味点)

当我们欣赏一幅色彩单一,或景物繁杂、重复的风光作品时,画面中首先吸引我们视线的是陪衬在主体中的焦点,这里所说的焦点,也称为趣味点。

请看两张风景摄影(见图9.11、图9.12),这两张风光照拍摄的季节相同,场景大体相似,都是表现春天郊外花儿盛开的景致。但是,图9.12“春天(2)”这张照片为什么不能滞留观赏者的目光呢,图中好像少点儿了什么?——少了焦点!因为拍摄这种色彩单一的景色最容易出现画面沉闷,呆板。反观图9.11“春天(1)”,在一幅春花烂漫的田野里,两个一身红色的少年(趣味点)装点了淡雅画面,吸引了我们的视线,并由此令人慢慢品味春天的气息。



图 9.11 春天(1)



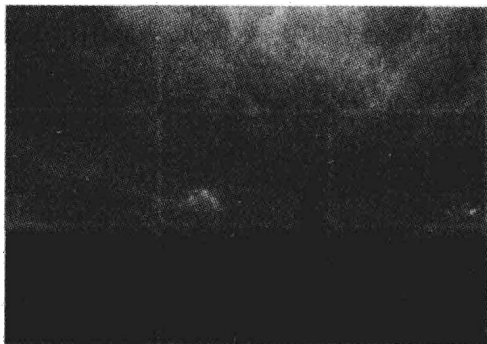
图 9.12 春天(2)

摄影构图的基本原则是摄影构图必须为内容服务。一般而言,构图的标准有四个方面是普遍认可的:一是要鲜明地揭示主题,二是要突出地表现主体形象,三是构图要富于表现力,四是既要继承又要创新。

2. 摄影的构图——黄金构图法

摄影爱好者在构图时首先确定拍摄主体,然后再根据需要选择符合主题思想的焦点,一般来说不要将其放在画面中心部分。从摄影上来说,黄金构图法值得推崇,那就是将画面自然分割成横向或者纵向三等分,将趣味点放在这个“井”字的几个交点上是最讨好的办法。

黄金构图法又叫“三分法”,即将画面纵横均分为三份,从而使画面被割成为九个相等的方块,四条分割线上出现四个交叉点(见图 9.13)。通常摄影者就在这四点上选择一处作为趣味中心的最佳位置。实际上趣味中心常出现在交叉附近。



9.13 黄金构图法“三分法”

当然,你也完全也可以视具体的表达对象的特征来决定是否采取更为大胆的表达方法。总之,这个焦点色彩要鲜艳,色调要与主体部分不同,而且所占画面比例适中,不可过大。

另外,从图 9.12“春天(2)”在拍摄时曝光不足,画面灰暗,同时因构图时角度太低,前景过大,未能表现出画面的纵深感。

3. 色彩的控制

色彩的控制主要是指冷暖两类色彩的选择。

通常将紫红、红、橙、黄等称为“暖”色,暖色容易让人联想到血、火焰、晚霞、日出、日落、秋叶(见图 9.14)等等。从心理上感觉是血腥、热烈、温暖、激情、跳跃、奔放、运动(见图 9.15)等印象。

通常将青、绿、蓝、紫等称为“冷”色,冷色给人心理上的反应是安祥、生命、希望、憧憬,也会是寒冷、神秘、恐惧。冷色引起人们的机体收缩,既可以让人感到平静、松弛,也会让人感到恐惧和颤栗。图 9.16 是摄影师 Greg Wood 于 2009 年 6 月 5 日在澳大利亚悉尼拍摄的 Harbor 桥上休息的海鸥,当时大雾导致悉尼机场航运被迫中断,照片采用青蓝的冷色调,反映了人们不悦的心

情。该照片刊载在 *Time* 摄影杂志一周摄影图片精选(2009.5.29—6.5)上。



图 9.14 秋(金黄色)



图 9.15 拳击(红色)



图 9.16 悉尼桥上休息的海鸥(青蓝色)

4. 摄影构图中的点

点的位置,往往会牵涉到画面中力的走向和重心。作为最基本的视觉元素,点既可以独立存在,构成画面的视觉、情绪的核心,亦是线与面的基本单元。在实际画面中,点有可能具有任何形状。点很少是孤立的,点与点之间的关系是影响画面动势的另一个因素(见图 9.17)。点的位置,也往往会牵涉到画面中力的走向和重心(见图 9.18)。



图 9.17 《礼让》 作者:胡银生

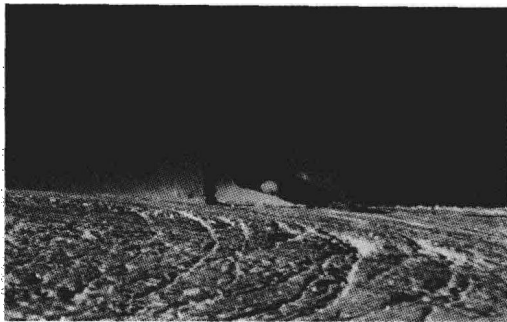


图 9.18 《转弯》

《礼让》(见图 9.17)是 2008 年“和谐世界”全国首届市长摄影艺术大展获得特等奖作品。照片中羚羊构成的点增加了画面的由左而右穿越的动势。该作品是作者在可可西里无意间遇到的,茫茫草原上,横亘青藏公路,在车水马龙之中,时不时有国家一级保护动物藏羚羊横过公路,在看似危机四伏的环境,作者捕捉到了这样宁静的画面:在青藏公路的某段下坡路上,迎面开来的一辆大货车戛然而止,一群藏羚羊正非常悠闲地从草原一侧跨过公路到另一侧草原;藏羚羊的脚步缓慢,神态安然;左首第一只藏羚羊,也就是过公路的最后一只藏羚羊,侧头看着停下的汽车,似乎点头感谢,中间的小藏羚羊,调皮地侧身漫走,而走在前面、就要通过公路的藏羚羊,又回头看着队伍,似乎在催促。已经过了公路的藏羚羊,已经开始低下头,品尝公路另一侧青草的芳香了。整个画面,显示了一种极度的宁静、和谐、信赖,动中有静,静中有动,体现了人与藏羚羊之间、藏羚羊与藏羚羊之间的和谐相处,以及藏羚羊与自然界的和谐相处。

5. 摄影构图中的线——水平的直线

如果说点是画面构成中最基本的元素的话,那么线就可以被视为点的某种程度上的集合;如果说点在画面中的作用更多的是构筑力的平衡与失衡,在画面上形成视觉核心的话,那么线则为画面带来更多的流动的成分。水平的直线会唤起对地平线的印象,从而引发对广大的空间、距离等概念的联想。水平直线本身也会给人以平衡、安静的视觉感受(见图 9.19)。

6. 摄影构图中的线——线的组合

如果说点是画面构成中最基本的元素的话,那么线就可以被视为点的某种程度上的集合;如果说点在画面中的作用更多的是构筑力的平衡与失衡,在画面上形成视觉核心的话,那么线则为画面带来更多的流动的成分(见图 9.20、图 9.21)。



图 9.19 《藏山七月菜花香》 摄影:草堂微风



图 9.20 《原野》

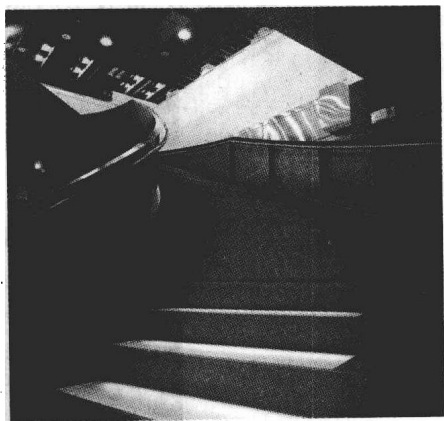


图 9.21 《楼梯》(线与线的结合)

7. 常见的摄影构图形式——对称型构图

对称型构图分为左右和上下对称,上下对称多以地平线、海平面等为轴线,左右对称多以建筑物、道路、电线杆等为轴线(见图 9.22)。

8. 常见的摄影构图形式——框架型构图

所谓的框架型构图,就是类似镜框或者窗口之类的东西对画面进行分割,构成很有意思的画面,同时有较强的空间感和视觉冲击力(见图 9.23)。

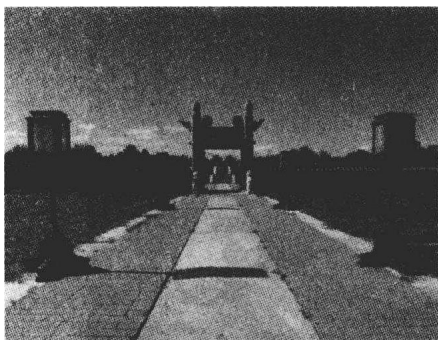


图 9.22 《门楼》(对称型构图)

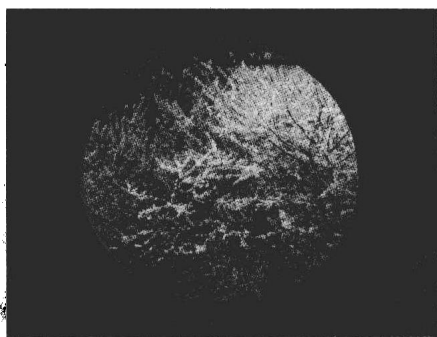


图 9.23 《满园春色关不住》作者:田建峰

9. 常见的摄影构图形式——S 型构图

S 型构图是指物体以“S”的形状从前景向中景和后景延伸,画面构成纵深方向的空间关系的视觉感,一般以河流、道路、铁轨等物体为常见。这种构图的特点是画面比较生动,富有空间感(见图 9.24)。



图 9.24 《夏流弯弯》

10. 常见的摄影构图形式——三角型构图

三角型构图(见图 9.25)是以稳定、有力为主的构图形式,物体在画面上呈三角形分布,类似金字塔,视觉上平稳、大方。

总之,无论是哪种构图的选择,画面对视觉的引导、控制是由所有的视觉元素共同完成的。



图 9.25 《猩猩》(依敦动物园)

(B. A. Stewart and David S. Boy 美国国家地理杂志 2009 年 5 月最佳摄影欣赏)

(二)摄影的分类

摄影是运用光学成像等科学原理,使真实景物在平面里得到影像记录或反映的过程。摄影家宋岗^①依据成像方式和效果的不同,将摄影分为图片摄影及电影摄影、电视摄影(像)等^②。

图片摄影伴随着摄影术的诞生而出现,是传统定义上的摄影,是狭义“摄影”的同义词。按照第一拍摄目的的不同,图片摄影可分为纪录摄影、艺术摄影和商业摄影。

纪录摄影,指以记录客观现实生活中有价值的瞬间影像为第一拍摄目的,对人、事件以及自然风貌进行平面影像真实、客观反映的图片摄影。纪录摄影又可以分为新闻摄影和资料摄影。新闻摄影指以记录客观现实生活中有传播价值的瞬间影像为第一拍摄目的,对人、事件以及自然风貌在具有传播功能的

① 宋岗,国家高级摄影技师,中国摄影家协会会员,国家劳动部职业技能鉴定中心摄影师考试电脑题库命题专家组成员,国家摄影师考评员,在多所高等院校的摄影系或美术系担任摄影专业教师。

② 宋岗. 图片摄影的基本概念. 引自 http://www.cpanet.cn/gcms/end.php?news_id=1624

媒体上进行平面影像真实、客观反映的纪录摄影。其特点是新闻的真实性、典型性和时效性等三性。资料摄影指以记录客观现实生活中有资料价值的瞬间影像为第一拍摄目的,以资料方式进行保存和使用,对客观生活进行平面影像记录或反映的纪录摄影。按照掌握资料的主体不同划分,资料摄影可以分为社会资料摄影、单位资料摄影和个人资料摄影。其中,个人资料摄影与所有人相关,包括证件照的拍摄、旅游照的拍摄、红白喜事照片的拍摄以及与亲友、同学合影照片的拍摄等。

艺术摄影指以表现创作主体审美情感或艺术情趣为第一目的,运用摄影造型手段对社会生活进行平面视觉效果艺术反映的图片摄影。艺术摄影,特指摄影活动中具有艺术创作特征的一种。

商业摄影指以获得经济利益为拍摄时的第一目的,运用摄影造型手段对可能有经济价值的客观景物或人物进行平面影像记录或反映的图片摄影。商业摄影又可细分为商业人像、广告摄影和工艺摄影等。

商业人像也称“人像摄影”“写真”等,指照相馆、影楼等以经济利益为第一目的,以照片认购者指定人为被摄主体的商业摄影。现代人像摄影的特点是精心“包装”被摄主体。按照被摄主体的不同,人像摄影还可以细分为婚纱摄影、艺术人像(或称艺术照)以及标准人像、纪念照等。

广告摄影指以推销(或推行)的物品或形象为被摄主体,以引导受众进行某种行为为主要目的商业摄影。广告摄影的主体既可以是物品(产品),也可以是人,还可以是单位(企业)的形象等。以被摄主体性质不同,广告摄影可以分为产品广告摄影、形象广告摄影和公益广告摄影等。

工艺摄影指以认购人(或潜在认购人)的需求为拍摄标准,通过摄影造型手段进行社会生活影像反映的商业摄影。工艺摄影作品常见于挂历、台历、媒体题图或插画、室内装饰、宣传橱窗等。

另外,根据是否具有社会价值来评价,相片可以分为摄影作品和照片两种类型。凡是有社会观赏价值的相片,可以称为摄影作品;凡是没有社会观赏价值的相片,称为照片。这里所谓的社会观赏价值,主要指在观赏时具有的审美价值,或在传媒上发表以及作为历史资料保存所具有的阅读价值等。

摄影作品有广义和狭义两个层面的含义。广义的摄影作品,指可能拥有社会价值的所有相片;狭义的摄影作品仅指在媒体上或展览中正式发表或获奖的相片。摄影作品的概念主要包括新闻摄影作品、艺术摄影作品及商业摄

影作品等。

新闻摄影作品、艺术摄影作品及商业摄影作品之间的区别主要在于价值取向和摄制限制这两个方面。新闻摄影作品的价值取向,主要体现在有效记录和有影响的报道方面。针对这样的价值取向,不同地域,不同国家,不同媒体分别有着不同的评价标准。例如,荷兰世界新闻摄影大赛的五项标准是:一是题材重大;二是瞬间动人;三是技艺完美;四是拍摄艰难;五是社会效果显著。当然,真实性是这些标准的前提。

艺术摄影作品的价值取向,主要体现在表现审美情趣,在审美范围内的创新等方面。艺术摄影作品在摄制方面,除了画面主体必须是由摄影手段获得的影像外,没有其他任何限制。一切能够实现创作主体的画面审美情趣,体现审美范围内创新意图的拍摄特技、暗房特技或电脑特技,都可以运用。

商业摄影作品的价值取向,主要体现在实现买方利益这一方面。所谓买方,指确定的和不确定(预期或潜在)的为商业摄影作品支付报酬的方面。具体来说,如果是广告、商业人像或商业资料摄影作品,买方则指支付摄影费用的方面;如果是工艺摄影作品,买方则指预期的买主。商业摄影作品的评价标准,有特殊性,也有相对共性。特殊性一般体现在买方要求上;相对共性指迎合受众阅读习惯和审美情趣的表现方面。

另外,摄影界也有人将摄影分成记录摄影与艺术摄影两大类:

艺术摄影:人们通过艺术创作的手法得到的摄影作品,被称为艺术摄影作品。艺术摄影目前比较通用的,又大体可以分为人文摄影、风光静物摄影、探索性摄影三大类。其中探索性摄影包括了一些新涌现的、暂时无法归类的摄影作品,如:行为艺术摄影、LOMO、电脑合成摄影等等。

人文摄影又分为纪实性的人文摄影(简称纪实摄影)、非纪实性的人文摄影(如:电视、电影的画面,写真,某些商业摄影等等,有时又被简称为人文摄影,不过是狭义理解的)两类。

人文摄影顾名思义就是以人或人的活动为拍摄对象的摄影。目前通常是艺术性的摄影活动才用到这个名词。纯记录性的摄影,虽然有些以人或人的活动为拍摄对象,但是习惯上已将其列入文献或资料类的记录摄影类。

纪实摄影也分为街头摄影、农村摄影、民俗摄影、揭露摄影等等。纪实摄影就是以人或人的活动为拍摄对象,作者有着明确的艺术创作动机与手法,严格遵循真实性原则进行创作的摄影及其作品。它与文献资料记录摄影的区别

仅仅在于作者是否有着明确的艺术创作动机与手法。

二、摄影艺术欣赏

什么是摄影艺术,《辞海》的定义为:“摄影艺术,造型艺术的一种。拍摄者使用照相机反映社会生活和自然现象,表达思想感情。根据艺术创作构思,运用摄影造型技巧,经过暗房制作的工艺程序,制成有艺术感染力的照片。”就概念而言,在此可通俗理解为:摄影的艺术,广义上包括一切与摄影有关的艺术活动;狭义上特指可以作为一个艺术品种存在的那一部分摄影,是《辞海》所说的“造型艺术的一种”。摄影艺术欣赏的是指人们的感官接触到摄影艺术作品时产生的审美愉悦:是对摄影艺术作品的“接受”——感知、体验、理解、想象、再创造等综合心理活动,是人们以艺术形象为对象的通过摄影艺术作品获得精神满足和情感愉悦的审美活动。摄影艺术靠光线、影调、线条和色调等构成自己的造型语言。摄影家正是借助这些语言来构筑摄影艺术的美,表达拍摄者的思想感情。主要特点在于表现的对象必须是实际存在的,依靠影调、线条、色彩和光线这些摄影艺术的元素表达审美的需求;其特殊的审美作用,首先表现于它们独自或共同赋予人们形式美感。摄影作品赋予我们的形式感是十分丰富的,有空间感、立体感、质感、运动感、节奏感等等。我们从摄影艺术中所获得的美感与这些形式感密切相关。

(一)黑白摄影大师瑞·卡若凡诺的风景照赏析

瑞·卡若凡诺(Ray Carofano)是世界著名的黑白摄影大师。其艺术感悟美丽的风景照(见图 9.26~图 9.28)是出色技巧与艺术直觉的独特结合,这种艺术直觉得到了所有感性的摄影师的共鸣。卡若凡诺坦诚了那种浸染在他作品中的挥之不去的神秘感,他始终致力于把童年时代对树林的深刻印象带给他作品的阅读者。那片树林位于康涅狄格州乡村他家的附近,他对童年的回忆如此清晰:“我是家中唯一的孩子,在大部分孤独的时间里我一个人玩。我喜欢观察身边的每一件事物,树林是如此宏大而神秘,我在害怕的同时又感到它是那么地美丽。现在,当我独自走在一片树林里时,还常常重温那种奇怪而神秘的感觉。”

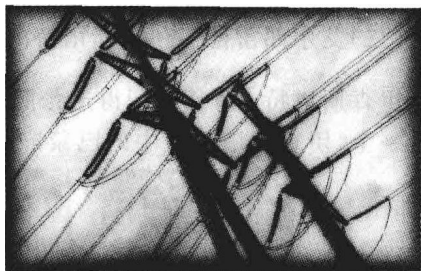


图 9.26 《森林》 摄影:卡若凡诺(美国) 图 9.27 《线条》 摄影:卡若凡诺(美国)

作为一个自学者,卡若凡诺在 12 岁时得到了他的第一架相机,凡是出现在他镜头前的事物他都会拍摄下来。长大后他来到加利福尼亚,为了支撑家庭他投身于广告界。30 多年后,他已经建立起一个收益颇丰、受人尊敬的广告王国,然后只要有空闲时间,他都会专注于自己的摄影爱好。卡若凡诺的大部分时间都用在讲课和工作室里,他的作品已在美国和国外多次展出,也在多种杂志上发表。



图 9.28 《田园》 摄影:卡若凡诺(美国)

卡若凡诺相信好的照片固然是技术和理解力的结合,而伟大的照片则需要更多的东西——它必须能让作者和读者进行某种情感的交流。“摄影用眼开始,但我的工作并非完全与看有关,它还需要本能、感性和直觉。在工作的时候我并没有什么计划和打算,只是保持移动,直到某事发生而我的眼睛和本能、直觉融合在一起。这全然是一种经验,拍摄一张在作者和读者间产生共鸣的照片并不容易,但我知道我有这样的作品。”

(二) 艾尔弗雷德·伊森斯塔特的《木偶戏表演》赏析

伊森斯塔特^①清楚地记得这张照片(见图 9.29)是当时《生活》杂志委托他拍摄一个《伊森斯塔特眼中的巴黎》专辑中的一张。



图 9.29 《木偶戏表演》 摄影:伊森斯塔特(德国),1963 年

伊森斯塔特关于这幅《木偶戏表演》作品的拍摄自述中说:“这是一件非常困难的工作,因为巴黎曾经被许多人摄入他们的镜头。后来在 Tuileries 宫我发现了一个露天木偶戏表演,许多孩子在怀着惊奇和兴奋的心情在观看一场名为《圣徒乔治和龙》的木偶戏表演。我找到一个非常好的角度,接连拍了两卷菲林。”

“我花了好长时间才找到自己想要的拍摄角度,不过拍摄的这些照片中,最精彩的一张是在木偶戏的高潮时,当时所有的孩子都在惊恐地尖叫:‘龙要被砍死了!’在这种瞬间即逝的画面出现时,我的脑中似乎一片空白,唯一有反应的就是我的眼睛和手指,那就是,按动快门。”当伊森斯塔特 92 岁时,他承认:“在我有关人的表情的作品中没有哪一幅比这张成功”。

孩子们专心致志地观看表演的样子,为伊森斯塔特进行抓拍创造了先期条件。难以想象,这样正视的拍摄角度,能够逃过被摄者的注意,从而保证了原始场面的纯净,以一个完全独立的视角,记录下了真实的现场。伊森斯塔特一贯的抓拍风格造就了这幅经典佳作。

^① 艾尔弗雷德·伊森斯塔特(1899—1995),被誉为世界新闻摄影之父的著名德国摄影记者。代表作品有《胜利之吻》《木偶戏表演》等。

面对这张照片,即使没有更多的背景资料,我们也已经从这幅自然流露的表情中,从目光一致的惊恐眼神中,感受到当时整个场面的气氛。然而,这已经是 40 年前的远在巴黎的一个木偶剧院,画面呈现的情节就像发生在我们眼前的事实一样,栩栩如生,身临其境。

类似成功的画面,我们一定不会忘记那幅著名的《胜利之吻》(见图 9.30)。同样的,伊森斯塔特采用了自己最主要的拍摄手段——抓拍,记录下了当时日本宣布投降后,纽约时代广场上人们欢庆胜利的喜悦场面。伊森斯塔特因其出色的摄影才能而赢得了无数的荣誉,他的这幅《胜利之吻》被《时代》杂志评为历史上最优秀的四幅摄影作品之一。

在拍摄上一个世纪中这些瞬间时刻中,这位被誉为世界新闻摄影之父的著名德国摄影记者,为我们留下了比以往任何摄影师都多的珍贵历史照片。然而青少年时期的伊森斯塔特最热衷的却是画意摄影,后来在一位德国有名的新闻摄影家艾里克·萨洛蒙的影响下,才开始向新闻纪实转变。他开创了使用 35 毫米小相机,专门利用现场光进行抓拍的先河,被誉为现代新闻摄影的先驱者,赢得了“新闻摄影之父”的称号。



图 9.30 《胜利之吻》
摄影:伊森斯塔特(德国)

(三)经典摄影照片欣赏

1. 克兰的抽象主义《人类的形状》

抽象主义摄影是第一次世界大战末期,出现的一种摄影流派。与达达主义的产生差不多,它也是追随者绘画主义上的抽象主义风气而形成的。当时,欧洲一批对战争感到失望的摄影家不在满足于现实对摄影的规范,企图从具体想象中解脱出来,转而表现客观事物中潜在的抽象美和作者的观念,情绪和幻觉。据记载,世界上第一张纯抽象照片是 1917 年由科伯恩拍摄的。

抽象主义摄影的兴起,是 20 世纪初以来为开拓摄影艺术思想,丰富摄影艺术语言的新思潮运动的必然结果。不管是美国人西斯金、匈牙利人莫霍利·纳吉,都为之作出创造性的具有开创意义的艺术试验。到了至 20 世纪 50 年代,西方形成一个高潮,其标志是在德国举行的主观主义摄影艺术展的问世。

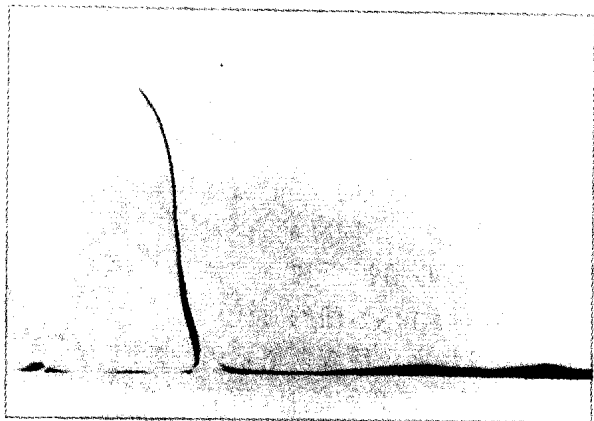


图 9.31 《人类的形状》 摄影：克兰，1965 年

抽象主义摄影有它独具的艺术魅力，有它的特殊的艺术内涵。弗朗兹·克兰(Franz Kline)这幅《人类的形状》(见图 9.31)就是一例。它既有哲学意味，社会学内容，也富于艺术、审美上的魅力。在洁白的画面上，沿底边平行着一条断续、虚实粗细相间的线，它是地平线吗？是，又不似；是显示摄影家心灵轨迹的运动线吗？不是，又似。不论你承认不承认，意识到与否，在这条横铺底边的 $1/3$ 线条处，出现了一条美得不得了的婀娜多姿、自由满洒的又直又斜、又斜似直的线。这是一个人的身影吗？又似又不似，这是摄影家的艺术构成物吗？仍然又是又不是。单从这洁白的地、好看的线、有意味的构成，就已经足以使人流连忘返，反复观看，吟咏不止，更不用说，它轻拨你的思绪之弦：从画面到现实之间，从人类始祖到今天的演化，从哲学、人类学的思考到赏心悦目的艺术欣赏。这么多、这么深、这么广的东西，一两根线条、轻轻地一两笔，似乎是偶尔的一两笔就大功告成了！

克兰的作品属于动态性的。20 世纪 40 年代，他热衷于线描，特别习惯于画小幅的黑白速写和细节，他在细节中研究单一的母题或空间关系。1949 年的一天，他用幻灯机放大一些速写，这启发他发展了自己特有的风格：在白色画布上，一些大尺度的黑色线条，除了线条，别无其他，更没有具象的东西。画面中的空白与强有力的黑色笔触生动，甚至某些飞白看起来更意味。不管他有没有受到东方书法的影响，他的画在“计白当黑”的原则上与东方的书法是一致的。而且在削尽冗繁，只取黑白两色，以少胜多，达到更有深度的美——这样的美学趣味与东方的书法艺术十分接近。

抽象主义摄影说简单再简单不过，说复杂也复杂得可以，特别是那种“抽象”思维力，是人类文化积淀的结果，是摄影家思想、艺术休养交融的结果，功

夫深、功夫浅,仁者见仁,智者见智,明眼人是一眼看出的。

2. W. 尤金·史密斯的《迈向天堂乐园》

《迈向天堂乐园》(见图 9.32)作为 W. 尤金·史密斯^①最出名的一张照片,它是在斯泰肯“人类一家”摄影展中,作为最后一幅压轴作品以总结这个展览的仁爱、伤感的人道主义主题而最为令人难忘的一张。这幅常常被评论为甜而伤感的作品,后来成为空前的、被广泛使用的一幅摄影作品:从生日卡到墓碑到福特汽车广告。照片中的男孩和女孩使人们感到像是天堂中的亚当和夏娃,走向伊甸园,或者可以让人感到有婴儿降生一样的气氛。它向观众暗示,美好的生活就在眼前了。也许正是这一种作用,作品被公众广泛地接受。



图 9.32 《迈向天堂乐园》 摄影:W. 尤金·史密斯(美国)

作为一位著名的纪实摄影大师,他的其他作品如同这幅照片一样,表达了他对人类、对生命、对世界的浓浓爱意。他强调自己是理想主义者,希望自己按下的每次快门都能伴随着希望,每张照片都能引起人们的共鸣,唤起他们警

^① W. 尤金·史密斯(W. Eugene Smith, 1918—1978),当代新闻摄影的大师,在纪实摄影的发展过程中,尤金·史密斯被认为是一个具有里程碑意义的人物,他的报道摄影,自始至终都贯穿着一种强烈的人道主义情怀。纽约的国际摄影中心设立了“尤金·史密斯奖”,以表彰他对人性的信念,奖励那些为同样的抱负而取得突出成就的后来者。代表作品有《迈向天堂乐园》《乡村医生》《助产士》《史怀哲》《水俣》等。

惕、回顾和醒悟。在他去世后,纽约的国际摄影中心设立建立了“W. 尤金·史密斯纪念基金”,以奖励那些像史密斯一样不受商业利益驱使而拥有“独立声誉”的青年摄影师。

3. 其他摄影作品欣赏

图 9.33 是拉脱维亚青年摄影师 Adris Eglitis 的著名风光摄影《拉脱维亚之路》,其对称的结构,粗大的石块、延伸的麦田直至天际,给人以强大的视觉冲击力。

图 9.34 是不可思议的海浪照片《红色——神秘之照》,它是世界著名波浪摄影大师 Clark Little 的作品,他献身于波浪摄影事业,出版了精选的佳作。这些照片将海浪内部奇妙的一刻定格,冲浪的人称之为“浪管”(wave tube),瞬间形成的美妙波浪,动人心扉,心绪激荡。

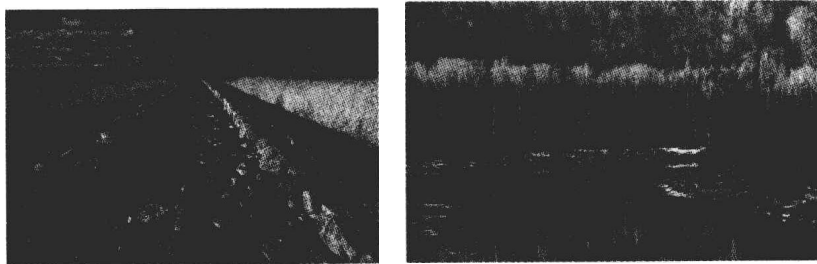


图 9.33 《拉脱维亚之路》 摄影:Adris Eglitis

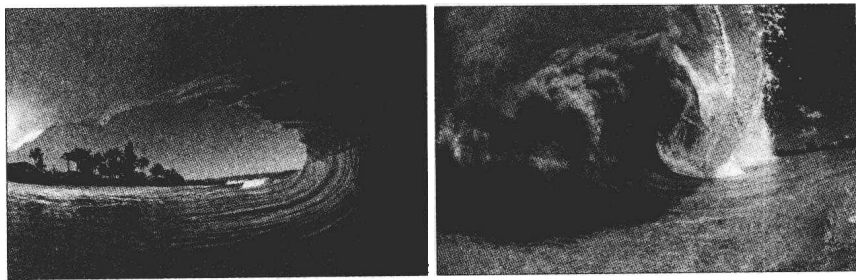


图 9.34 《红色——神秘之照》(左图) 《沙子——也冲浪》(右图) 摄影:Clark Little

图 9.35 是美国著名摄影师安塞尔·亚当斯的《月升》。



图 9.35 《月升》 摄影：安塞尔·亚当斯(美国)，1944 年

《月升》这幅作品是亚当斯^①的代表作，是他拍摄的最受人欢迎的一张作品。摄影地点在美国新墨西哥州埃尔西德兹。当太阳的余晖还没有散尽，明亮的圆月已经冉冉升起。山顶飘飞着层层云雾。山脚下，静静的村庄旁，是一片静静的墓地，十字架碑闪着灼灼白光。天上地下，仿佛回荡着一曲深沉的生死交响乐。



图 9.36 《第一家庭的吻》 摄影：胡海昕(中国)

亚当斯说：“这是机遇与熟练运用技术的产物。”拍摄时，他就预感到，这是

^① 安塞尔·亚当斯(Ansel Adams, 1902—1984 年)是美国著名摄影师，是美国生态环境保护的一个象征人物。代表作品有《月升》《西班牙裔美国青年》等。

一幅卓越的影像。那时,他们正乘车在公路上行驶,亚当斯往右边一看,发现画面上令人激动的景色,急忙下车,架好相机,经过一系列技术操作,按好雷登15滤镜,调好F32,时间为一秒钟,又经过精心冲洗与印制,才得到这幅杰作。

图9.36是人民摄影报第14届(2005年度)新闻摄影作品大赛新闻人物类单幅金奖《第一家庭的吻》。2005年5月9日,纪念世界反法西斯战争胜利60周年纪念活动在莫斯科举行,俄罗斯总统普京夫妇在克里姆林宫迎接前来出席纪念活动的美国总统布什夫妇。由新华社莫斯科分社胡海昕抓拍了这一既富人文情趣,又有凝重历史语言的珍贵镜头。



图9.37 人像摄影《奥运》

其他摄影照欣赏,见图9.37至图9.41(以上图片均来之百度图片、搜狐图片等网站)。

图9.40是用扫描电子显微镜(SEM)拍摄的令人惊异人体显微照片(红血球)。从这张图片上看,它们很像肉桂色糖果,但事实上它们是人体里最普通的血细胞——红血球。这些中间向内部凹陷的细胞的主要任务,是将氧气输送到我们的整个身体。在女性体内,每立方毫米血液中大约有400万到500万个红血球,男性每立方毫米血液中有大约500万到600个红血球。居住在海拔较高的地区的人,体内的红血球数量更多,因为他们生活的环境氧气相对更少。



图9.38 人像摄影《士兵》



图9.39 人像摄影《儿童》

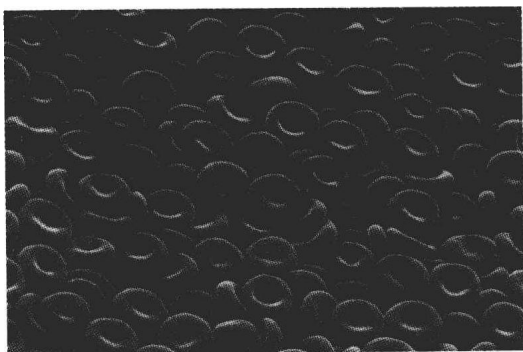


图 9.40 《人体显微照片》(红血球), 2009 年

微距摄影作品见图 9.42、图 9.43。



图 9.41 《水乡山水》

2002 年艺术类金奖, 摄影: 黄丰 (中国)



图 9.42 《蘑菇》



图 9.43 《葡萄》

体育摄影作品见图 9.44~图 9.47 等。

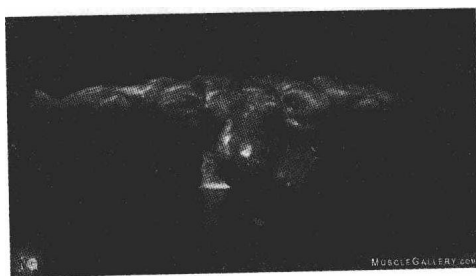


图 9.44 《健美》(1)

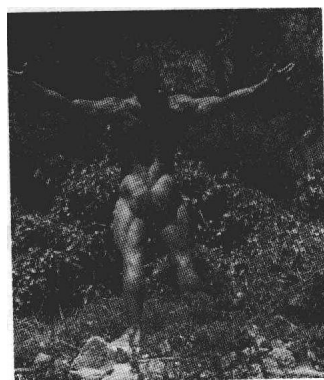


图 9.45 《健美》(2)

赛场风云——2009 精彩体育图片回顾

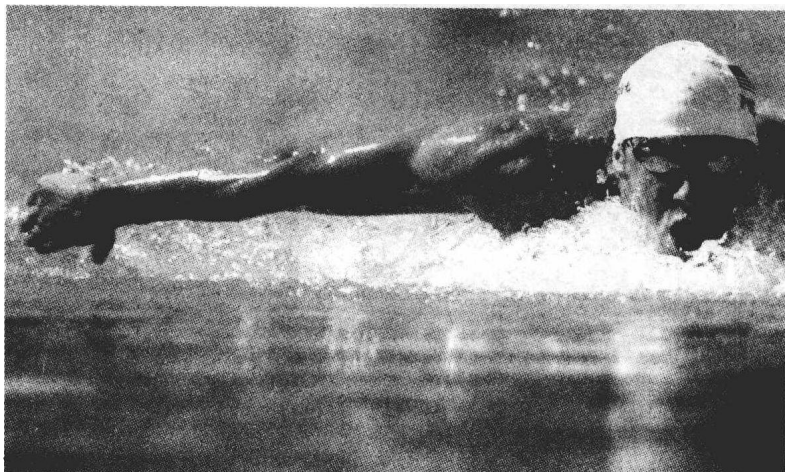


图 9.46 美国“飞鱼”菲尔普斯在世锦赛的比赛中



图 9.47 在法国勒芒的赛道上,西班牙车手失误

附录六 摄影技术发展史大事记

公元 350 年,亚里士多德在其所著 *Problemata* 一文中首次提到针孔镜箱的原理。

1100 年阿尔哈森曾就针孔镜箱的应用和反射定律的原理作了论述。

1250 年多米尼卡修道士马格诺曾指出银盐变黑的现象。

1704 年牛顿首先论及干涉色的现象。

1725 年舒尔茨发现银盐具有感光性能。

1757 年道龙发明消色差透镜。同年,贝卡利亚发现了氯化银的感光性能。

1793 年涅普斯兄弟两人首先设想利用感光物质来固定针孔镜箱所形成的影像。

1800 年赫舍尔发现红外光谱。

1801 年里特尔发现紫外辐射。

1809 年歌德在其所著《wahlverwandschaften》一书中,对外孔镜箱作了很高的评价。

1811 年古尔多阿首先从海生植物的灰烬中提取到碘。

1814 年佛朗霍法由于发现光谱中的谱线,为近代的精密光学奠定了基础。

1816 年 N·涅普斯用自己定名为“人工魔眼”的透镜装配成第一架照相机,并使用它后出一些不能耐光的负像照片。

1817 年格罗特胡斯创立光化学反应的理论,并在 1818 年公开发表。

1824 年 N·涅普斯在该年 9 月 16 日拍出了第一张成功的照片。

1826 年 N·涅普斯拍出了目前仍保存良好的最早的照片。

1829 年 N·涅普斯和达盖尔合作进行共同的研究。

1835 年达盖尔发现在碘化银感光版上的潜影,利用水银蒸汽能够显现为可见的图像。

1839 年 N·涅普斯和达盖尔的发明,由阿拉哥公开发表。

1839 年泰尔鲍脱受约翰·赫舍尔的启发,利用盖留萨克和威尔泽于 1819 年所发现的硫代硫酸钠(大苏打)来固定照片上的影像。

1839 年在德国哈雷出版了第一本论述摄影的著作,作者是内托,书名为《制作达盖尔法照片的详细指导》。

1839 年克雷尔以 19 岁的年龄发现光电效应,为以后设计光电测光表奠定了基础。

1840 年珀兹伐博士通过计算设计成著名的相对孔径为 1:3.6 的珀兹伐镜头,从而为科学方法的镜头设计开创了先例。

1847 年阿贝·涅普斯利用玻璃感光版代替泰尔鲍脱所用的感光纸,为整个近代的负片—正片摄影法奠定了基础。

1851 年阿契在其发表的论文中,对珂罗酐摄影法(火棉胶摄影法)作了详

尽的叙述。

1854 年讨论干式珂罗酐摄影法的不同论文相继发表。

1860 年威依教授首先将水银弧光灯作为人工照明应用于摄影。

1861 年利泽冈提出了镁光在摄影中的利用可能性。

1868 年迪柯·德·霍龙的三色彩色摄影原理取得了胜利。

1871 年马杜克斯博士公布其发明的溴化银明胶干版摄影法。

1873 年福格尔发现光学增感原理。

1880 年阿布尼首先将对苯二酚(几奴尼)应用于摄影冲洗。

1884 年耶拿的斯高脱·琴公司第一次熔炼了新型的光学玻璃。

1887 年米特首先将镁粉闪光应用于摄影工作。

1887 年歌德温牧师取得制造赛璐珞片基胶片的专利。

1889 年欧洲最早的胶卷由佛兰契博士用柯达第 1 号照相机摄制成功。

1889 年鲁道夫博士设计成第一只可供实用的正光镜头,并由卡尔·蔡司厂用“普罗泰”的牌名进行生产。

1890 年安德烈森博士发现对氨基苯酚可作为显影剂使用,并于 1891 年取得专利。这种显影剂以“罗迪纳”的商名而著称于世,沃尔芬胶片制造厂至今仍以 ORWO-R09 号显影剂名称供应市场。

1902 年鲁道夫博士设计的蔡司天塞镜头首次在市场上出现。

1904 年鲁米埃兄弟两人发明利用彩色色网硬片的彩色摄影法。

1912 年费舍尔博士在“制作彩色摄影图片的方法”上,取得第 253 335 号德国车家专利,从而为近代的彩色摄影奠定了基础。

1913 年巴纳克设计成第一架应用打孔电影胶片摄影的照相机——最早的徕卡。这种可作为楷模的照相机,自 1925 年起出现于市场。

1920 年克拉麦博士发现了减感剂。

1920 年哈脱菲尔特制作成最早的剪辑照片,这是利用艺术手段为工人阶级利益服务的第一批剪辑照片。

1929 年奥斯特迈尔发明无烟闪光泡。

1929 年 Francke 和 Heidecke 公司出品的首批双镜头反光照相机(禄来福来)的出现,被人们誉为当年摄影界的轰动大事。

1932 年美国威士顿公司的第一只光电测光表设计成功。

1935 年耶拿卡尔·蔡司厂着手进行一项减少反射光以提高镜头有效通光量的研究(也即蔡司加膜镜头的研究)。

1935 年柯达克罗姆彩色反转片,根据曼内斯和高杜斯基发明的原理而制

造成功。

1836年维尔曼和施奈德两位博士根据费舍尔专利的原理,在沃尔芬胶片厂制成阿克发彩色胶片。

1936年科斯洛夫斯基博士发现,摄影感光乳剂中含有适量的金盐,能显著提高乳剂的感光速度而不致使其颗粒度扩大,从而为近代高感光度材料的制造创造了条件。

1937年世界上第一架单镜头小型反光照相机——德累斯顿伊哈厅照相机制造厂所出品的“小型爱克赛泰”问世。

1939年第一部根据阿克发彩色原理负片正片法拍摄的艺术电影片摄制成功。

1956年沃尔芬胶片厂首先制成了感光速度最快的胶片,其感光速度较当时众所周知的特快片高出一倍以上。

1960年德累斯顿照相机与电影器材制造厂,制成德意志民主共和国的第一架全自动照相机——“普莱克蒂”。

1963年美国波拉—兰特公司发表波拉彩色摄影法,它是根据一步摄影法原理研究成功的第一种彩色摄影法。

1976年美国柯达公司向公众宣布新型的柯达一步法胶片和照相机研制成功。

(摘自“<http://hi.baidu.com/lionluo/blog/item/c4ba76ddf24e3aeb76c63897.html>”)

第十章

现代设计美与艺术的欣赏

艺术的伟大意义,基本上在于它能显示人的真正感情、内心生活的奥秘和热情的世界。

——罗曼·罗兰

现代设计是受到现代市场营销、心理学、人体工程学、技术美学和现代技术科学等因素的约束而形成的。在 21 世纪,人类需要艺术与科学的整合。说到底,就是追求知识的整合。将科学与艺术在应用层面的整合,就是与我们的生活息息相关的现代设计。一般来看,现代设计主要包括以下几个大的范畴,即

1. 设计与工程类

- (1)建筑设计;
- (2)环境艺术设计;
- (3)工业设计。

2. 数字艺术设计类

- (1)舞台特效设计;
- (2)电影特效设计。

现代设计中科学与艺术的完美结合,大致有三个方面的互动与互补^①。

第一个层面,艺术与科学的互动,可能一般人都理解为,是艺术与技术,比如说认为技术的进步,可能会对艺术产生很多影响,这确实在美术史和艺术史上都有很多例证,艺术确实也需要技术,技术也需要艺术,但是艺术和技术它们自身的关系来说,它是属于表层的互动和互补,技术的进步并不能决定艺术。例如,当今的电脑绘画,并不说明是艺术进不了,而只是一种艺术的语言在变化,而艺术的本质是没有变的,艺术是以一种宇宙之理,抒发人性的情怀,科学是以博大的人性情怀,拥抱宇宙之理,正好一正一反,如同李政道先生所说,艺术与科学,是一个硬币的两面,而人性这种情怀,就是艺术的最重要的目

^① 刘巨德,包林,张泰昌,等. 艺术与科学国际学术研讨会,2008年,清华大学.

标。所以艺术是一种自我进化,自我完善,人类的自我完善,自我进化,人性的进化,而技术本身并不能代替这些。再比如,人类都在追求和平,但是技术并不能带来和平,科学技术越发达,相反在某种程度上,给和平带来的危险更巨大。所以说技术本身,对艺术它有很多变换,有自身的语言,但是技术不等于艺术。因此,在科学技术发达的当今时代,都希望有标准化的技术,但是谁都不希望,有千篇一律的艺术。在艺术创造中,技术的发展变化可以带来新的语言的艺术创造表现,但是同时也会给我们带来很多弊端,所以艺术与科学的互动、互补、互溶不能只停留在技术的层面。

第二个层面,这个层面较之第一个层面更深一层,那就是艺术与科学非常重要的在于它的思维,创造性的思维。这是科学与艺术的一个结合点。创造性的思维里,科学和艺术都有一个共同点,就是综合思维,无界限的,超时空的,超忘我的,超功利的这种状态,在万事万物,在科学家和艺术家眼里,是没有界限的。

第三个层面,艺术与科学,还在于它的信仰,艺术与科学是一种信仰,有一种宗教精神,它是无我的,不仅是无功利的,而且在自然和宇宙当中,是整体里边的非常小的一部分,所以一般说艺术家讲个性,其实艺术家的个性,是在共性基础上的个性,更讲大我,超我和无我。同样,科学家也是这样的状态,他对艺术与科学本身,就变成了一种就是说,狂迷的状态,忘我的状态,没有任何外力,而是自身自发的去做,并且艺术与科学,都属于寂寞之道,所以人类崇尚科学和艺术,这是人类伟大的,真善美精神的理想和追求。

科学和艺术是人类在生产实践中的伟大创造,是人类认识和把握世界的两种方式,他们在思维方式、语言工具和研究方法等方面有着明显的差异,但在追求创造性和终极目的的方面具有统一性和一致性。它们的最终目的都是为了人的发展和完善,为了人类的不断进步。尤其在现代社会,科学和艺术之间的相互渗透,借鉴和综合的趋势愈发明显,越来越成为促进人类现代化发展的强大动力。

随着社会的发展,艺术与科学的不断融合,产生了现代设计。设计需要科学技术的支持,同时又需要艺术来表达情感。于是,设计也就成了艺术与科学的载体。现代设计是艺术与科学的载体。艺术家在自己的艺术王国里,千百次地找寻艺术与科学的结合点;科学家也在自己的科学世界里,千百次地找寻科学与艺术的切入点。从艺术与科学各自的发展历史看,它们都是源于一个出发点,不论中间有着怎样的殊途,最后又不约而同地走向一个终点——创造。而设计,正是一种创造。设计,要求科学技术支持人们对事物(或者物体、产品

等)功能(物质性)的最大需要;要求艺术支持人们对事物(或者物体、产品等)美学(精神性)的最大追求。而且这种要求还在经常不断地发生变化。于是,人类的需求,成为设计的原动力;设计,也就成为艺术与科学的载体。艺术与科学在设计这个统一体中,充分证明了它们是“不可分割的一个硬币的两面”。

这是一个循环往复的过程,永无止境,而且每一次循环往复,又都向更高级阶段迈进一步。这就是社会的进步、科学的发展、艺术的提高。



第一节 设计与工程之美

一、建筑设计的科学与美

建筑,是用结构来表达思想的科学性的艺术(F. L. 赖特),这句话精确地阐述了建筑本身作为艺术与科学不可分割的载体,集合了科学与艺术领域最为精妙的东西。这两者相辅相成,缺一不可,正如贝聿铭曾经说过:建筑师必定是伟大的雕塑家和画家。如果他不是雕塑家和画家,他只能算是个建造者。而建筑作为科学与艺术完美结合之后的产物,不但功能宜人,同时也是一件精妙绝伦的艺术品。享誉国际的建筑大师勒·柯布西耶是这样描述建筑的:建筑,这是最高的艺术,它达到了柏拉图式的崇高、数学的规律、哲学的思想、由动情的协调产生的和谐之感。

在科学与艺术的融合,亦功能与形式和谐统一的层面之上,根据建筑本身所体现的艺术特征,我们大致划分为四类:彰显技术美学的高技派建筑;传承民族文化的地方主义建筑;体现生态美学的生态建筑;综合多元化建筑(以上三类艺术特征兼而有之)。

我们按照上面的分类,撷取当今世界最具代表性和典型性,并且走在世界前沿,具有重大影响力的建筑设计作品,赏析其中高度融合的科学和艺术之“大美”。

(一)彰显技术美学的高技派建筑

技术美学是现代主义留给当代建筑的一笔宝贵财富。作为当代建筑美学的一个组成部分,当代的技术美学首先超越了现代主义建筑中的纯粹技术主义倾向;技术不再作为“自然之挑战者和世界之缔造者”的铁腕手段,而是人与自然、人与社会以及现实与未来之间的建设性和人性化的手段。

当代高技派建筑重视采用新材料和尖端技术,讲究材料的真实性,形式上突出当代技术的特点,强调结构化和机械化的建筑语汇,凸现科学技术的象征性内容的技术美。随着科学技术与建筑美学的不断发展,一方面日趋精美与成熟,可以天才的玩弄结构和技术,把技术作为一种形式甚至是一种装饰创造出极具震撼力的建筑形象;另一方面,它不再局限于对高新技术成果的赞美,而是体现对自然环境和人文环境的关怀。

1. 水晶宫(如果没有水晶宫,也许 1851 年的伦敦世博会就没有那么辉煌)

1851 年第一届世博会中就出现了高技派建筑,新技术的先驱“水晶宫”。其不仅体现了当时先进的工程技术,而且引发了建筑美学发生新的转折。水晶宫本身与众不同的造型,加上基本构想、生产方法、运输、组装以至建筑解体拆除,表现出清晰明确的构成体系,即运用先进的设计思想和技术手段,利用模数制、工厂化生产以及预制装配等方式,至今看来仍有其生命力。故而人们称之为“历史上最重要的建筑物之一”,同时也成为此后国际博览会和展览会的重要建筑模式,为许多国家所采用,并被称为“英国高技派作品的原点建筑”(见图 10.1)。在今天看来,当时水晶宫的开创性的技术手段所表现出来的秩序美,随着人们不断探索和开拓而变得越来越神奇多样。

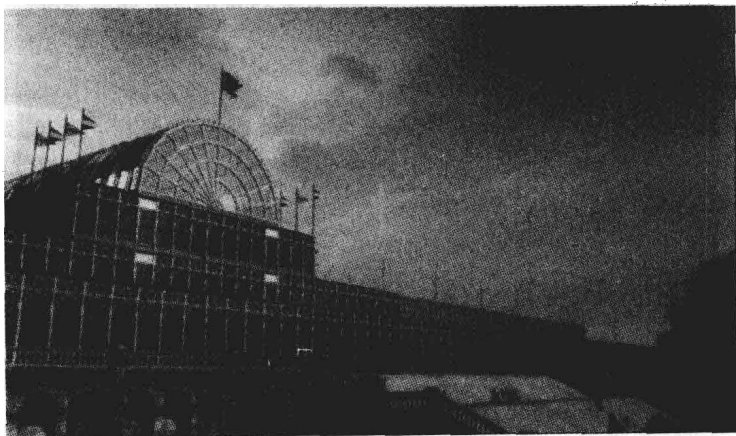


图 10.1 水晶宫 设计者:帕克斯顿(英国),1851 年

2. 蓬皮杜国家文化艺术中心

高技派建筑的代表作首推巴黎蓬皮杜国家文化艺术中心。在巴黎塞纳河右岸,西巴斯托夫大道尽头,大群典雅的古老建筑环绕中,远远看去一栋标新立异的、非常突兀的巨型建筑矗立其中,这就是蓬皮杜国家文化艺术中心。与

传统建筑截然不同,它故意将各种管线设备以及钢铁桁架都暴露在建筑外部;透明的玻璃墙是这栋公共建筑更具通透感和内外的较流行;巨型透明管道,也就是自动扶梯,来回运送这世界各地的游客。这栋当时颇遭非议的博物馆以它的倡议者和支持者法国总统蓬皮杜的名字命名。

(1)经典独特的艺术风格。“建筑是一种精神形式。”蓬皮杜的主要设计师朗佐·皮亚诺曾经这样说过。蓬皮杜在建筑风格上最引人注目的是对内外文化观念的突破。那完全不是人们想象中的博物馆,而是个现代化炼油厂(见图10.2)。它暴露内部结构和设备,把所有的供电、供水、供暖、通风管道都夸张地置于大楼外部,作为装饰性功能展示其独特的风格。这些外露复杂的管线,其颜色是有规则的:空调管路是蓝色的,水管是绿色的,电力管路是黄色的,而自动扶梯是红色的。裸露的钢铁网架纵横密布,鲜艳的管道像血管一样潜伏在网架背后,透明的扶梯像虬龙一样游走在网架外面,把别的建筑耻于露脸的内脏大张旗鼓地掏出来,大逆不道,有的学者戏称为“翻肠倒肚”式建筑。和艾菲尔铁塔、卢浮宫前的玻璃金字塔一样,1977年蓬皮杜国家文化中心建成后巴黎一片哗然,但巴黎人最后还是接受了它和它所代表的现代工业文化。

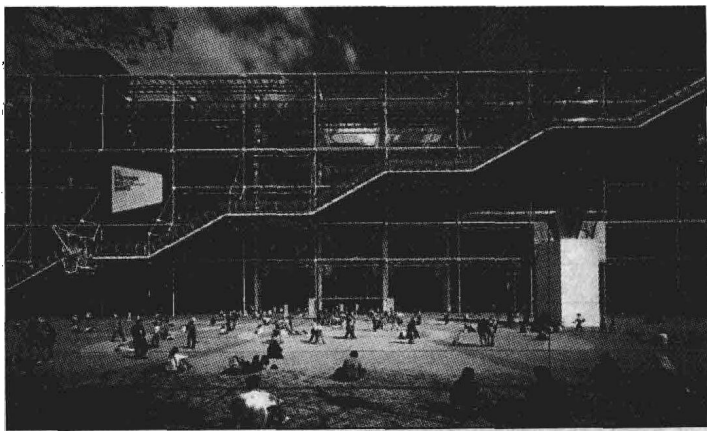


图 10.2 法国蓬皮杜国家文化艺术中心,设计者:皮亚诺(意大利)罗杰斯(英国),1977 年

(2)现代化技术的服务。蓬皮杜国家文化中心的建立宗旨,是用现代化的设备、以创造性的方法来传播文化艺术知识。它由“工业创造中心”“公共参考图书馆”“国家现代艺术博物馆”“音乐——声学协调研究所”四大部分组成,供成人参观、学习,并从事研究。与此同时,“中心”还专门设置了两个儿童乐园。一个是藏有 2 万册儿童书画的“儿童图书馆”,里面的书桌、书架等一切设施都是根据儿童的兴趣和需要设置的;另一个是“儿童工作室”,4~12 岁的孩子都

可以到这里来学习绘画、舞蹈、演戏、做手工等。工作室有专门负责组织和辅导孩子们的工作人员,以培养孩子们的兴趣和智力、帮助孩子们提高想象力和创造力。

3. 人间巧艺夺天工——水立方

毫不夸张,水立方(中国国家游泳中心)的设计师给我们留下了一件梦幻般的艺术瑰宝。无论从它的艺术性还是科学性来说,水立方都集聚了最为优秀的基因。

在艺术表现力方面,水立方作为一种符号永远地传承这座历史文化名城的奥运梦想与光荣,是最为浓墨重彩的一个标志性建筑。“水立方”采用独特的浅蓝色不规则“泡泡”设计,让人联想到水分子,给人有力的视觉冲击和震撼。从四环看过去,水立方是一个水立方蓝色的建筑,宛如一潭蓝色的湖水。站在水立方旁边,它更像一个透明“冰块”,晶莹剔透。“水立方”的建筑外观色彩可以随外界环境的变化而变化,在晚上水立方类似纯净清澈的海水(见图 10.3),而在夕阳的时候,由于光线的折射,水立方的玻璃墙壁又会折射出另外绚丽梦幻的色彩,如同披上了黄金甲。

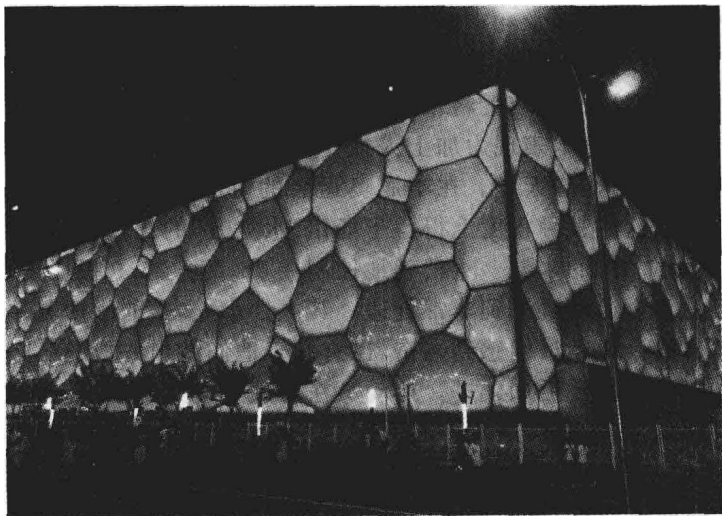


图 10.3 水立方

澳大利亚 PTW 建设事务所,ARUP 澳大利亚有限公司联合设计

除了水立方的艺术魅力,同样水立方炫魅的外表下面,还有当前最为前沿

的科技技术的大量应用。“水立方”能够夺魁,还在于它体现了诸多的科技和环保特点。整个建筑内外层包裹的 ETFE(四氟乙烯),是一种轻质新型材料,具有有效的热学性能和透光性,可以调节室内环境,冬季保温,夏季散热,而且还会避免建筑结构受到游泳中心内部环境的侵蚀。

整个建筑内外层包裹的 ETFE(乙烯-四氟乙烯)是一种轻质新型材料,具有有效的热学性能和透光性,可以调节室内环境,冬季保温,夏季散热,而且还可以避免建筑结构受到游泳中心内部环境的侵蚀。据了解,ETFE 具有优异的综合性能,长期使用温度为 $-60\sim 180^{\circ}\text{C}$,短时可达 230°C ;耐辐照性能优异,耐腐蚀性能接近全氟聚合物。目前广泛应用于电气、电子、化工、航空、机械等工业部门及火箭、导弹、宇航等尖端科学技术和国防工业等部门。在国内,目前还没有一座建筑采用 ETFE 进行内外层包裹。这种材料的市场价格每平方米大概在 $200\sim 300$ 欧元间。

为减少二氧化碳的产生,在设计中减少了电的使用,并利用太阳能电池提供电力。另外,游泳中心消耗掉的水分将有 80% 从屋顶收集并循环使用,这样可以减少对于供水的依赖和排放到下水道中的污水。

游泳中心内的泳池,应用了许多创新式的设计,如把室外空气引入池水表面,带孔的终点池岸,视觉和声音出发信号等,这将使比赛池成为世界上最快的泳池。还有一些高科技设备,如确定运动员相对位置的光学装置、多角度三维图像放映系统等,这些装置将帮助观众更好地观看比赛。

水立方强烈的艺术表现力加上人性化的功能设计,使得水立方成为运动员成为“海阔凭鱼跃”的天堂。在本届奥运会的游泳比赛中,世界纪录几乎成了一层窗户纸,这在某种程度上得益于场馆“水立方”的出色物理设计。

首先,“水立方”的水温一直精确地控制在 26.5 至 26.9 摄氏度之间,差别非常小,因此会令运动员感到非常舒适。其次,“水立方”的水质几乎达到了饮用水标准,自然令运动员们感到兴奋,也有利于他们游出好成绩。还有,“水立方”的溢水槽设计同样更加先进。运动员在前进中产生的水波,会反过来对运动员有个阻力。为了消除这个不利影响,“水立方”泳池四周的池边上都专门设计有溢水槽,可以很好地消减水波。最后,在“水立方”的一层看台墙壁上方,还有一圈通风口,不断向泳池中央吹送新鲜空气。而吹风的速度也受到严格的控制,小于每秒 0.2 米,这样的风速,让运动员几乎感觉不到,从而也不会对比赛产生影响。

4. 壮观雄强亦空灵——国家体育场“鸟巢”

鸟巢(见图 10.4),这个成为世界焦点的建筑,气势恢弘,鬼斧神工,独出

心裁,别具一格,构思精妙,无与伦比等等,再多的形容词都无法准确和充分地表达描述鸟巢建筑。

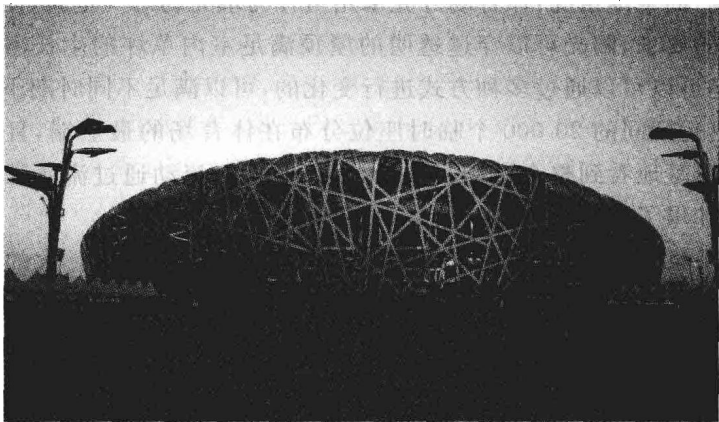


图 10.4 国家体育场“鸟巢”,2008 年

“鸟巢”是北京 2008 年奥运会开幕式和闭幕式的体育场馆,是 2008 年北京奥运会主体育场。由 2001 年普利茨克奖获得者雅克·赫尔佐格(瑞士)、皮埃尔·德梅隆(瑞士)与中国建筑师李兴刚等合作完成的巨型体育场设计,形态如同孕育生命的“巢”,它更像一个摇篮,寄托着人类对未来的希望。设计者们对这个国家体育场没有做任何多余的处理,只是坦率地把结构暴露在外,因而自然形成了建筑的外观。

(1)“鸟巢”的艺术理念。国家体育场坐落在奥林匹克公园中央区平缓的坡地上,场馆设计如同一个的容器,高地起伏变化的外观缓和了建筑的体量感,并赋予了戏剧性和具有震撼力的形体,国家体育场的形象完美纯净,外观即为建筑的结构,立面与结构达到了完美的统一。结构的组件相互支撑,形成了网络状的构架,它就像树枝编织的鸟巢。体育场的空间效果即具有前所未有的独创性,却又简洁而典雅,它为 2008 年奥运会树立了一座独特的历史性的标志性建筑。体育场就像一个巨大的容器,不论是近看还是远观,都将给人留下与众不同的、永不磨灭的形象,它完全符合国家体育场在功能和技术上的需求,又不同于一般体育场建筑中大跨度结构和数码屏幕为主体的设计手法。体育场的空间效果既具有前所未有的独创性,而又简洁、典雅。体育场的外观为纯粹的结构,立面与结构达到完美的统一。结构的组件相互支撑,形成网络状的构架,其立面、楼梯及屋顶完美有机地融为一体,穿过体育场的网络状构架,人们边进入了体育场环绕看台的宽敞回廊。从这里,人们可以浏览包括通

往看台的楼梯在内的整个区域动线。体育场大厅,是一个室内的城市空间,设有餐厅和商店,其作用就如同商业街廊或广场,吸引着人们留连忘返。

“鸟巢”的基本情况:体育场外壳采用可作为填充物的气垫膜,使屋顶达到完全防水的要求,阳光可以穿过透明的屋顶满足室内草坪的生长需要。比赛时,看台是可以可以通过多种方式进行变化的,可以满足不同时期不同观众量的要求,奥运期间的 20 000 个临时座位分布在体育场的最上端,且能保证每个人都能清楚地看到整个赛场。入口、出口及人群流动通过流线区域的合理划分和设计得了完美得到的解决。

(2)“鸟巢”新科学技术的应用。“鸟巢”外形结构主要由巨大的门式钢架组成,共有 24 根桁架柱,现已完成 20 根桁架柱整柱及 2 根下柱吊装。国家体育场建筑顶面呈鞍形,长轴为 332.3 米,短轴为 296.4 米,最高点高度为 68.5 米,最低点高度为 42.8 米。

说起 Q460 钢材,大多数人可能都不了解。“鸟巢”结构设计奇特新颖,而这次搭建它的钢结构的 Q460 也有很多独到之处:Q460 是一种低合金高强度钢,它在受力强度达到 460 兆帕时才会发生塑性变形,这个强度要比一般钢材大,因此生产难度很大。这是国内在建筑结构上首次使用 Q460 规格的钢材;而这次使用的钢板厚度达到 110 毫米,是以前绝无仅有的,在国家标准中, Q460 的最大厚度也只是 100 毫米。以前这种钢一般从卢森堡、韩国、日本进口。为了给“鸟巢”提供“合身”的 Q460,从 2004 年 9 月开始,河南舞阳特种钢厂的科研人员开始了长达半年多的科技攻关,前后 3 次试制终于获得成功。如今,为“鸟巢”准备的 Q460 钢材已经开始批量生产。2008 年,400 吨自主创新、具有知识产权的国产 Q460 钢材,将撑起“鸟巢”的铁骨钢筋。

此外,屋顶内环主桁架吊装和立面次结构安装已全面展开。“鸟巢”钢结构所使用的钢材厚度可达 11 厘米,以前从未在国内生产过。另外,在“鸟巢”顶部的网架结构外表面还将贴上一层半透明的膜。使用这种膜后,体育场内的光线不是直射进来的,而是通过漫反射,使光线更柔和,由此形成的漫射光还可解决场内草坪的维护问题,同时也有为座位遮风挡雨的功能。滑动式的可开启屋顶是体育场结构中必不可少的一部分。当它合上时,体育场将成为一个室内的赛场。如同一个容器的盖子,不管屋顶是闭合还是开启,它都是建筑物的基本组成部分。除了一些特定的结构需要外,可开启屋顶的结构基本上也是一个网络状的架构,装上充气垫后,成为一个防水的壳体。

更为匠心独具的是,“鸟巢”把整个体育场室外地形微微隆起,将很多附属

设施置于地形下面,这样既避免了下挖土方所耗的巨大投资,而隆起的坡地在室外广场的边缘缓缓降落,依势筑成热身场地的2 000个露天座位,与周围环境有机融合,并再次节省了投资。

(3)“鸟巢”象征意义。许多看过“鸟巢”设计模型的人这样形容:那是一个用树枝般的钢网把一个可容10万人的体育场编织成的一个温馨鸟巢!用来孕育与呵护生命的“巢”,寄托着人类对未来的希望。

整个体育场结构的组件相互支撑,形成网格状的构架,外观看上去就仿若树枝织成的鸟巢,其灰色矿质般的钢网以透明的膜材料覆盖,其中包含着一个土红色的碗状体育场看台。在这里,中国传统文化中镂空的手法、陶瓷的纹路、红色的灿烂与热烈,与现代最先进的钢结构设计完美地相融在一起。

整个建筑通过巨型网状结构联系,内部没有一根立柱,看台是一个完整的没有任何遮挡的碗状造型,如同一个巨大的容器,赋予体育场以不可思议的戏剧性和无与伦比的震撼力。这种均匀而连续的环形也将使观众获得最佳的视野,带动他们的兴奋情绪,并激励运动员向更快、更高、更强冲刺。在这里,人,真正被赋予中心的地位。

作为北京奥运会主体育场的国家体育场将采用太阳能光伏发电系统。绿色奥运、科技奥运、人文奥运是北京奥运的三大主题,此次尚德太阳能光伏发电系统落户“鸟巢”,将清洁、环保的太阳能发电与国家体育场融为一体,不仅是对北京奥运会三大主题的极好体现,同时对于提倡使用绿色能源、有效控制和减轻北京及周边地区大气污染,倡导绿色环保的生活方式将起到积极的推动作用和良好的示范效应。太阳能光伏发电系统技术目前处于世界先进水平,该太阳能发电系统是由无锡尚德太阳能电力有限公司自主研发并向国家体育场独家提供,安装在国家体育场的12个主通道上,总投资1 000万元人民币,总容量130千瓦,对国家体育场电力供应将起到良好的补充。

从以前的大型活动的高技派建筑发展演变至今,高技派建筑的艺术性追求已经超越建筑造型纯形式,从追求表现袒露结构,钢骨架造型,雕塑般精致的工艺,精确精准的结点等为特征的高技形式美学,开始更多融合以人为本的绿色、环保、生态的高科技的因素。

(二) 传承民族文化的 地方主义建筑

在当代建筑思潮中,新地方主义延续了对技术主义的反思,在批评现代化的负面的同时,大加强调历史的价值、基本伦理的价值、传统文化的价值,反对

简化,注重复杂性,从强调关注物质转向强调人与人的精神的重要。有学者对地方主义建筑美学概括为:新地方主义是一种执著与低于特性的寻根倾向,一种想非主流文化回归的倾向,向非经典性的地缘文化寻找创新力量,新地方主义的原型是一种回到母亲身边的还原主义倾向,一种区域或某一文化共同体的微观叙述。这一类的建筑呈现出强烈的民族特色和传统文化特征,是对建筑中传统文化和地方文化的回归。通过这些内在美学和文化因素的极力诉求,这一类的新地方主义美学的新地方主义建筑就具有自然、生命力强大的艺术魅力,更好的体现大到民族性格,小到原生态乡土韵味。

人们对非洲的印象一般都是广袤的草原,原始的森林、凶猛的野兽、神秘的土著……

全球化的泛滥与文化普世化推进对地区和民族文化构成极大的威胁的时候,新地方主义建筑逐渐兴起且影响力逐渐扩大。2010 上海世博园非洲馆大量考虑地方文化,以较为显在的手法来表达非洲大陆内在的精神内涵和场所感,强调非洲特定地区文化意识形态的特殊性和一贯性。因此,非洲馆的第一印象就能让人深深感受到浓郁的非洲特色。

由 1 万多件钢结构搭起的非洲联合馆建立在 2010 上海世博园区内。树木、沙漠、海鸥、动物、建筑……这些富有强烈非洲特征的元素呈现在非洲联合馆的外立面上,勾勒出非洲大陆独具多样性的风貌,展现非洲的古老文明和勃勃生机(见图 10.5)。



图 10.5 非洲联合馆,2010 年

非洲联合馆建筑面积达 2 万 6 千多平方米,占地规模相当于 3 个半标准

足球场,4个外立面的面积总和达9500平方米,是上海世博园11个联合馆中规模最大的一个。展馆室内净高9米,馆内各国家的占地面积均为250平方米。有42个非洲国家和1个国际组织(非盟)将在非洲联合馆内进行展示(见图10.6)。



图 10.6 非洲联合馆内部,2010 年

“非洲联合馆的外立面设计方案多次征集了非洲各参展国总代表和各参展国驻华使节的意见”,上海世博局非洲联合馆管理部负责人介绍说。据了解,非洲联合馆外立面采用国际先进的喷绘贴膜技术,具有环保,对人体无公害,防紫外线,不易褪色等优点。

除以上所述的新地方主义建筑,在1992年西班牙塞维利亚世博会上,匈牙利馆充分体现了匈牙利的地域文化,继承和保护了匈牙利建筑文化的地域性和乡土性。匈牙利建筑师马科维茨设计的匈牙利馆是匈牙利建筑和音乐史的缩影,而且是这两者与匈牙利民间传说中的象征手法相结合的产物。主展馆的大屋顶如同动物驱赶,7做尖塔从鲸鱼似的黑色展馆的主脊处升起,把建筑一分为二,同时建筑又包含多个主题:展馆的西侧体现了西方的富足,而且地下建有一个反转的穹顶,用玻璃地板与上面世界隔开,在其几何中心,立有一棵带有洗净树根的“生命之树”,上有7根分枝——后者令人忆起“七莲灯台”。马科维茨把在匈牙利传统文化中发现的一些拟人的描绘建筑构建的语言,融入到建筑创作中,展现了独特的匈牙利建筑魅力。

此外,在全球化的背景下,世界各国都主张文化的多元化,以保持地域的文化特色和风俗习惯,尤其是在建筑创作上,更强调传统文化与现代建筑的创

新结合。

(三)体现生态美学的生态建筑

目前,生态美学中最重要的哲学——美学原则“生态中心主义”原则能否成立还存在许多的争议,因为这一原则是对传统的“人类中心主义”原则的突破,这种突破一旦建立将全面颠覆人们传统的发展思维模式,人类发展的策略相应地就需要进行调整。但是,美国的杰帕里尼将生态美学遵循的原则概括为:“行为主义和社会责任的回归,唯我主义倾向的放弃,与写实主义重修于好以及与掩藏在符号海洋之中的岩石、树木和江河及其真是生态宇宙的重修于好等五项原则。”简单的说,就是尊重自然、生态自我、生态平等与生态同情。当代生态美学的基本出发点就是人类都应该对自然持有十分尊重的态度,并且将人类的“自我”置于一个更大的背景中来审视,使得建筑创作与审美的主体扩大和泛化。

关于生态建筑,它具有其他建筑所不具备的复杂性,因此,对生态建筑的审美评价就必然与普通建筑有所不同,它秉承的是一种完全不同于工业文明以来支撑建筑发展的美学观念。

1. 蜂兰生态房

英国科茨沃尔德自然保护区内出现了一幢外观奇特的生态房,其设计灵感来源于蜂兰。这座房屋占地 550 英亩,沿湖而建,是一座生态环保的住房(见图 10.7)。建造房屋所用的材料来自废弃的沙砾。同时,它广泛地应用地下热能、雨水、太阳能以及风力解决整座房屋的日常需求。它的设计者沙拉·费瑟斯通还曾参与伦敦奥运村的设计。



图 10.7 蜂兰生态房
设计者:沙拉·费瑟斯通(英国)

2. 蒲公英之家

对建筑物进行立体绿化是一种重要的节能方法,即将植物攀缘在建筑外墙上或种植在屋顶平台和空中庭园中,使其成为外围护结构的有机组成部分。据测算,建筑外墙绿化后,可使冬季热损失减少 30%,夏季建筑的外表面温度比邻近街道的环境温度低 5 摄氏度。日本建筑师藤森照信设计的东京蒲公英

之家(见图 10.8),就是立体绿化的典型实例。

3. 绿洲酒店

这个酒店位于埃及的锡瓦绿洲上的白山脚下,拥有在世界上罕有的朴素原始的自然风光和舒适的温泉。因为有自然的屏障,使它冬暖夏凉。这个酒店没有从外面运送建筑材料,充分采用了当地产的沙石,酒店的一部分甚至就在山洞中(见图 10.9)。这个酒店从不供电,由此也可以大量减少二氧化碳的排放,所以游客可以在晚上尽情享受灯笼和烛光带来的乐趣。

4. 马来西亚米那亚大厦

主要生态设计特征:空中花园是米那亚大厦(见图 10.10)的标识之一。空中花园的设计是从一个三层高的植物绿化护堤开始的,沿建筑表面螺旋上升。平面设计中每三层凹进一次,设置为空中花园,直至建筑的屋顶。一套先进的自动检测系统被用于减少设备和空调系统的能耗。每层的办公室都专门设有外阳台和通高的推拉的玻璃门以便控制自然通风的程度。所有楼的电梯和卫生间都是自然采光和通风。屋顶露台由钢和铝的支架结构所覆盖,温暖的阳光。它同时为屋顶游泳池及顶层体育馆的曲屋顶(远期有安装太阳能电池的可能性)提供遮阳和自然采光。曲面玻璃墙在南北两面为建筑调整日辐射得热量。构造细部使浅绿色的玻璃成为通风过滤器。

这些生态建筑对建筑材料的选用是“只有合适的,没有新与老的区分”。老建材如木头、竹子、毛石与新建材如钢铁、铝材、玻璃和树脂都可以为生态建筑所用。传统的设计标准及美学观在这里往往被打破。建筑师关注的焦点在于生态建筑皮与骨之间内在的和谐性能,以及建筑与结构有机的综合表现力,从地球生态范畴关注效率和技术,满足减少环境负荷与可持续发展的需要,才是对生态建筑美评价的唯一标准。

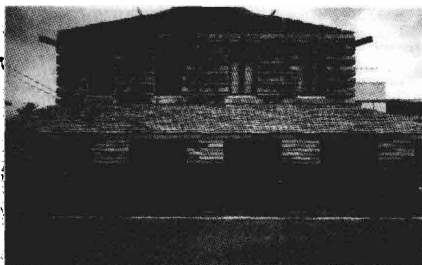


图 10.8 蒲公英之家
设计者:藤森照信(日本)



图 10.9 绿洲酒店(英国)

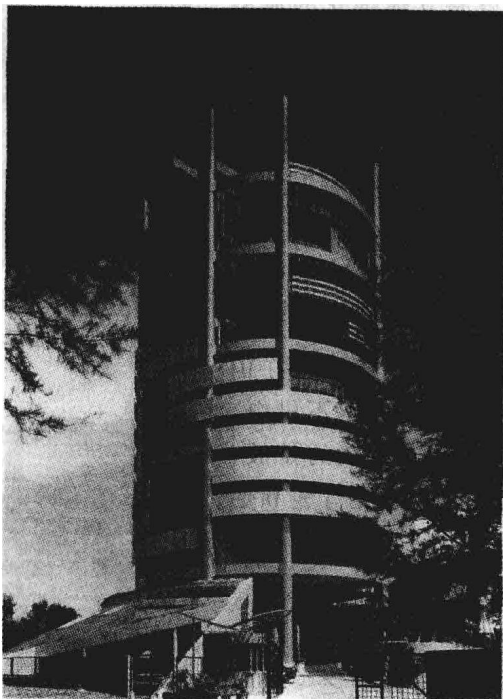


图 10.10 米那亚大厦(马来西亚)

(四)综合多元化建筑

值得注意的是,不管是技术美学、新地方主义美学还是生态美学,在现代主义建筑设计领域,一般情况下,以其中一种美学特征为主导的建筑形态,往往融合了三种美学特征,只是各有侧重点,这与当今建筑的发展规律——即技术与生态融合、技术与地方特色融合、技术与人文情感融合是一致的。我们只是在此以上述三个美学特征为立足点,来阐述在建筑设计中科学与艺术的结合产生的多样化的艺术魅力。

二、环境艺术设计的科学与美

随着城市的迅猛发展,城市环境发生了翻天覆地的变化。在这个过程中,城市环境艺术设计也得到了长足的发展。越来越多的新技术,新材料的应用,使得我们的城市环境五彩缤纷,舒适宜人。当然,很多新颖成功的环境艺术设

计离不开大量的科学技术的应用,以取得强烈的艺术效果。

1. 大雁塔北广场——高科技音乐喷泉设计

西安大雁塔北广场北起雁塔路南端,南接大慈恩寺北外墙,东到广场东路,西到广场西路,东西宽 218 米,南北长 364 米,占地 100 余亩,建筑面积约 11 万平方米,总投资约 5 亿元。整个广场由水景喷泉、文化广场、园林景观、文化长廊和旅游商贸设施等组成。整个广场以大雁塔为中心轴三等分,中央为主景水道,左右两侧分置“唐诗园林区”“法相花坛区”“禅修林树区”等景观,广场南端设置“水景落瀑”“主题水景”“观景平台”等景观。

亚洲最大的喷泉广场(见图 10.11),一个人鼠标一点就能完成一场盛大表演。南端的观景台是喷泉广场制高点,也是游人观景的集中地。当喷泉开放时,各种花式的水柱交织成画,伴着音乐跳动。其实这场“舞剧”的“总指挥”,就是默默藏在观景台下方的中心控制室。



图 10.11 高科技音乐喷泉(西安大雁塔北广场)

穿过观景台下方东侧的密码门,就到达了 this 中心控制室。所有的“舞蹈曲目”、“舞蹈造型”、“舞蹈情绪”都被编成程序,存入控制室的三台电脑里。地下庞大的 108 个喷泉控制柜包容着供电和变频控制系统,均受电脑控制。每次喷放时,只需一名工作人员点击一下鼠标,就能完成一场盛大表演。当程序启动后,“沉睡”的近 2 万立方的水就“苏醒”了,变成了有生命的“舞者”。

水泵转速决定“舞步”,喷泉幻化多姿。喷泉广场有 1 322 个水泵,每个水泵控制一个喷头,每个喷头边有数量不同的喷眼,整个广场共有 2 024 个喷眼,指令一下,就会打出翩然起舞的水柱。水柱的高低完全是由水泵的转速来控制的,转速高则喷得高,最高能达到 60 米。同时,受程序控制的水泵很“聪明”,当一柱水喷上去后,会通过二次加压再打一柱,两柱水撞击出“礼花”,形成多样的“舞蹈造型”。4 000 多组池面地灯在“导演”指挥下变换色彩,营造

气氛。《好日子》的欢快、《水幻大唐》交响组曲的壮美……近 200 个“舞步”程序,经不同组合,演绎着不同的音乐风格。目前,除了已有的 80 余首曲目,现有的“舞步”程序经排列组合还能“跳”出无数种样式的舞蹈。

2. 雕塑设计——高科技在环境艺术品设计中的应用

国家体育场“鸟巢”和国家游泳中心“水立方”之间的树阵旁边,人们会看到一件制作精美的不锈钢雕塑作品,它由七个球体和七个圆环构成。象征一种平和自然的人文情怀。时而,人们会发现它会在风力的帮助下呈现出一种非常优美的波浪形摆动——天光摇曳,云影娉婷,风中柳岸,长袖汉姬!这件动态实验雕塑《舞风》(见图 10.12)是作为北京奥运雕塑项目特别邀请来中国,展览后她将长期留在中国。

是的,会动的雕塑,这是由瑞士雕塑家拉尔方索创作的雕塑作品《舞风》。多年来,雕塑家将他的艺术创作结合科技的成分进行艺术实验与创作,成功地显示了他的艺术智慧与成就。

20 世纪以来,科技的发展给艺术家们的创作带来了新的可能,约翰·列侬、山本圭吾、白南准等都是紧随时代的发展各自成功运用不同的科技资源而进行艺术创作的。拉尔方索的艺术实践在雕塑领域无疑也是成功的,具有积极意义的,他合理的利用了现代化的科技手段,与风、水、电、以及观者、环境全面互动。科技的高度介入及全面进入公共空间构成了“新动态艺术”(Neo Kinetic Art)的公共学术方向和特点。

拉尔方索的雕塑作品经过精确计算的动态力学系统,整个系统在风力的作用下保持运动中的均衡。而这种球体的波状连续运动很容易使我们联想到微观世界的波粒二象性,以及整个物质世界无限深远的运动。

这种动态雕塑最早出现于现代主义运动初期,丁格利等人进行过卓有成效的实验,那种巨大而笨拙,有时甚至是摇摇欲坠的机械系统,是丁格利对现



图 10.12 高科技雕塑《舞风》
设计者:拉尔方索(瑞士)

代工业机械文明的批判。后来又有美国的考尔德,从创作的动机来看,考尔德的动态雕塑不再是批判的力量,它变得纯粹而唯美,轻盈地平衡在形式主义的空间中。但这样的动态雕塑似乎走上了一条并不宽阔的道路,以至于在上个世纪末期,从世界艺术的角度看,动态雕塑已经门庭冷落。

然而到拉尔方索这一代人开始出现明显的变化和转机。尽管纯粹视觉形式的美感依然是他们创作的重要冲动,但某种观念的植入正在占据着越来越重要的位置。

拉尔方索的另一件在中国的作品是在香港的《外面2号》是一组透明的彩色圆盘,基本上属于前者——单纯的视觉快感,投射在地面的彩色光影伴着音乐分合、重叠,制造出迷离的梦幻空间;但他为北京奥运会创作的两个方案则蕴含了更为丰富的观念。除了上面谈到的《舞风》已经落成以外,另一个方案的题目叫《联盟》,它是六组可以水平旋转的金属弧形臂,上面标识着世界各国的国旗。有趣的是这些弧形将在风力的作用下出现各种随机的和不可预料的变化:彼此上下重叠、犬牙交错、或邻接或远离,不断地解构而又不断地重新组合……。作品表达了拉尔方索对国际社会与民族国家的理解和阐释:世界是平等的,各个国家、各个民族之间既没有永远的联盟也没有永远的对立,战争和仇恨都是可以化解的,先进和落后、强大与弱小也并不那么绝对,其中包含着一种真正深弘雅健的东西,那应该是自然的永恒动力和宇宙的寥廓均衡。

拉尔方索另外一件有趣的作品是《向上运动》。它的旋转给人一种上升的错觉,看上去仿佛有什么东西不断地越来越快地向上升起。但作者有意在这个作品中设计了一个球体,无论观者觉得雕塑如何上升,这个球体却依然停留在原来的高度!它明确无误地告诉人们,整个雕塑并没有上升,上升只是一种错觉!这就像我们不断更新换代的技术:从电报到电话、传真,从计算机到电脑、笔记本,从手机到 Internet Email、QQ、视频等等,看起来真是日新月异,大大地提高了我们的工作效率。

三、工业设计的科学与美

工业设计是工业革命之后的新事物,工业设计广泛的融合于我们生活的方方面面。记得有一位老师说过:工业设计就是小到曲别针,大到航空母舰,无所不包的一个学科,任何产品的设计实施都离不开工业设计。而工业设计的奇妙之处就是:工业设计使产品达到艺术——技术的巧妙结合,满足机器的理性工艺与消费者感性心理的需求。

在此,我们通过日常生活中比较常见的手机和汽车来阐述科学与艺术的不断融合,不断的相互促进和发展。

1. 手机——见证科学与艺术融合发展的活化石

1973年4月的一天,一名男子站在纽约街头,掏出一个约有两块砖头大的无线电话(见图10.13),并打了一通,引得过路人纷纷驻足侧目。这个人就是手机的发明者马丁·库帕。

至今,手机已经诞生30多年了,当年这个神奇的设备现在已经遍地开花,给我们的现代生活带来了极大的便利。在手机的更新换代过程中,随着科学技术的日新月异,人们新的审美需求,手机不仅功能越来越多,而且在造型上也是百家争鸣,各具特色。甚至于,一款集合了多种功能的高科技手机,在完美艺术造型的匹配下,仿佛一件精巧成熟的艺术品,其不但很好服务于我们的生活,而且赏心悦目,也带给我们其他美妙的使用感受。

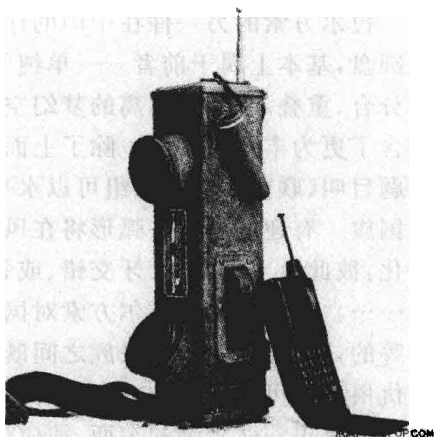


图 10.13 世界上第一部手机

科学性——技术创新:同步发展的手机技术把越来越多的精彩应用带进了人们的工作和生活。

(1)第一款可编铃声的手机:爱立信 GH398/。

爱立信公司于1995年推出的GH398型号的手机,它净重170克,三围为 $130 \times 49 \times 23$ 毫米,配备有650毫安的镍氢电池。它就是世界上第一款可编铃声的手机,正因为爱立信的牵头,才会有1999年的手机铃声大放异彩。

(2)第一款整合MP3音乐功能/带有存储器的手机:西门子6688。

西门子公司2000年12月推出了第一款整合MP3音乐功能/带有移动存储器的手机,它的型号是6688,虽然将MP3功能融合手机之中,西门子并不是第一个,但6688除了带有MP3功能,更具备移动存储器的特性。并且还有声控拨号和声控指令。

(3)第一款内置游戏的手机:诺基亚变色龙6110。

诺基亚公司1998年10月推出了第一款内置游戏的手机,一直主攻年轻人市场的诺基亚是手机游戏的首创者,后来一直被其他品牌的手机模仿,游戏类型也越出越多。但诺基亚推出的第一款内置游戏的手机当属6110,内置有

贪食蛇、记忆力、逻辑彩图三款游戏,其中“贪食蛇”一直流传至今,成为诺基亚手机的传统项目。

(4)第一款 MP3 手机:三星 SGH-M188。

手机铃声的一次重大进步就是开始支持 MP3 格式文件播放,而早在 2000 年 10 月,三星就推出了这款能够支持 MP3 播放的手机,虽然不能用于铃声,但是却可以可出,这同样是一大进步,而且,这款特殊的手机还获得了 2000 年德国汉诺威工业设计大奖。

(5)第一款 1600 万色屏幕手机:诺基亚 6131。

2006 年 6 月诺基亚公司推出这款手机,看手机屏幕的发展你就能看出现在在手机的发展趋势,从最原始的单色屏幕开始,手机屏幕经过了 256 色、4096 色、65000 色和 26 万色的发展阶段,而目前,手机屏幕的发色数也达到了惊人的 1600 万色,应用如此高端屏幕的第一款手机就是诺基亚 6131。

(6)第一款内置 4GB 闪存手机:索爱 W950i。

2006 年索爱公司推出,就现在来说,手机的发展越来越快,而功能的更新也就更加的迅速,相应的,手机的内存重要性也就越来越重要,不能说一款手机什么都是最新的,但内存仅仅才几兆,如此手机,再多的功能也是白费,而这款索爱的 W950i 就看到了这种趋势,率先把手机内存增大至 4GB。

(7)第一款内置摄像头的手机:夏普 JSH04。

要说手机加入什么功能最引人注意,那么无疑是拍照功能了,拍照功能的加入把手机的实用性提高到了一个新的高度,同时也让人们窥出了未来手机的发展方向,而目前手机几乎全部都带有摄像头也能很好的证明这个问题。第一款拍照手机是由 2000 年 9 月有夏普联合当时的日本移动运营商发布的这款内置 11 万像素 CCD 摄像头的 J-SH04,该机型与当年 10 月下旬开始发售,其具备的 96×130 像素的 256 色液晶屏和 16 和弦铃声,但是当时的人们对于这款有着革命意义的手机没有有多大的反应。

(8)第一款内置蓝牙功能的手机:爱立信 T39MC。

爱立信公司与 2001 年 8 月发布了第一款内置蓝牙功能的手机,重约 86 克,颜色有玫瑰白、经典蓝、熏衣草紫三种。

(9)第一款 WAP 手机:诺基亚 7110。

2000 年诺基亚公司推出。它的出现标志着手机上网时代的开始,只要你开通了移动数据业务功能,通过手机 WAP 功能,即可使用中国移动的 WAP 业务,诺基亚 7110 首次把手机和互联网连接在一起。

(10)未来更多第一的引导者:苹果 iphone。

苹果 iphone(见图 10.14)实际上是三位一体者。它把三种产品完美融合成为一个小巧的手持设备:一个突破性手机,一个宽屏 ipod 及一个互联网终端。难怪乔布斯在介绍 iphone 出场前,还故弄玄虚的表示即将发布的是三款革命性的新产品。其实,iphone 并不是单纯的移动电话,它完全具备以上三款产品的所有功能,是他们的集合体。iphone 为我们带来远远不是数字上的提升,及时它仍然采用的是 200 万像素的摄像头,但是革命性的技术已经远远没有革命性的体验来的动人心弦,iphone 为我们带来的是全新的手机设计理念和全新的控制理念,同时也带来了完全不一样的手机概念,可以说照此发展下去,iphone 在未来将会引导出现更多的第一手机。

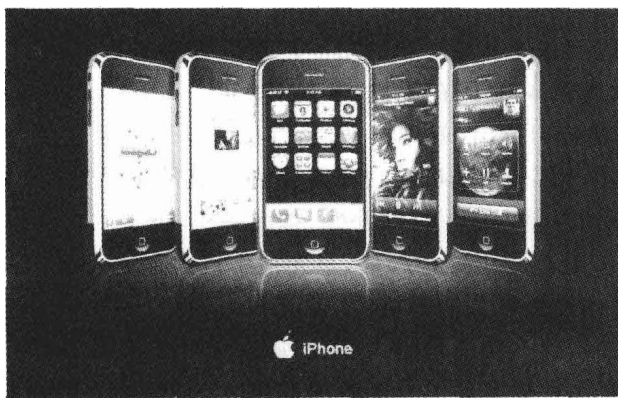


图 10.14 苹果 iphone 手机

20 世纪 70 年代末,随着改革开放,国门的打开,国外的许多品牌不断进入,封闭多年的中国人发现,原来外面的世界是如此的缤纷多彩。手机最初的美称“大哥大”,标准的砖块身材,当时是豪华身份的象征但毫无美感。然而,随着时代的发展,手机亮彩为人人皆有的掌上玩物,而且外观上越来越漂亮。随着当年 V998, V70 等一代名机的出现,手机的设计彻底进入了“战国时代”,竞争的硝烟延续至今,愈燃愈烈,而且随着设计的日益出色,堪称工业艺术品的手机大量涌现(见图 10.15),争夺着世人的眼球。

2. 汽车——科学与艺术不断更新发展的见证和载体

世界公认的汽车发明者是德国人卡尔·弗里特立奇·奔驰(Karl Friedrich Benz)。这是世界上第一辆真正意义上的汽车(见图 10.16)

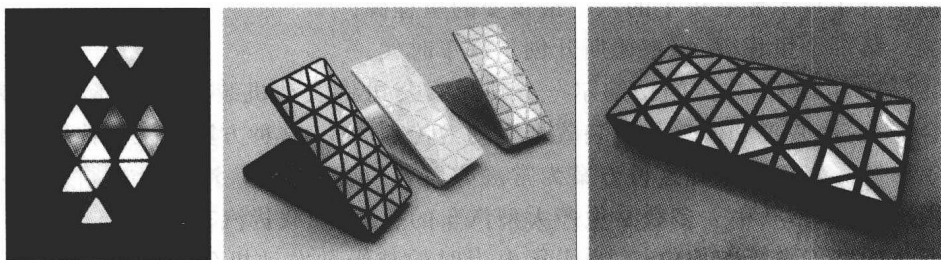


图 10.15 light cool 艺术手机

他在 1885 年研制出世界上第一辆马车式三轮汽车,并于 1886 年 1 月 29 日获得世界第一项汽车发明专利(73435),这一天被大多数人称为现代汽车诞生日,奔驰也被后人誉为“汽车之父”。这辆汽车最大马力约 0.75 匹,在 400 转时发出,954cc 排量,最高时速每小时 15 公里,重量 265 公斤,是在一辆马车上改装而成的。

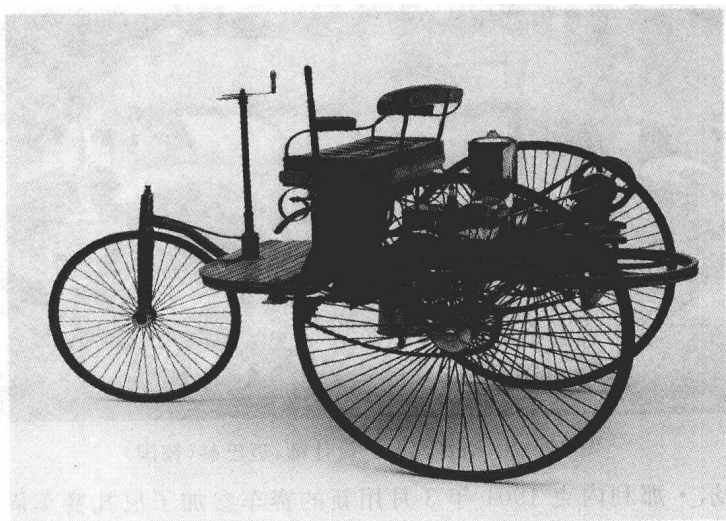


图 10.16 世界第一辆汽车 发明者:卡尔·佛里特立奇·奔驰
(Karl Friedrich Benz)(德国)

20 世纪是人类进入工业化社会的世纪。制造业是工业化的龙头,它影响着整个工业化的发展进程。其中汽车工业又是 20 世纪对人类社会影响最大的产业。汽车技术已有 100 年以上的历史,有一些独具一格的设计在汽车发展史上占有突出的地位,曾经影响甚至决定了汽车演变的方向,这里介绍 20

世纪汽车技术发展史上的六个最重要的里程碑。

第一个里程碑：梅塞德斯开创了汽车时代。

19 世纪末，法国的帕纳尔——勒瓦索公司将发动机装在车前部，通过离合器、变速装置和齿轮传动装置把驱动力传到后轮，这种方案后来被称为帕纳尔系统。人们常常称这种方案为常规方案，目前还有一些汽车生产制造厂采用这种方案，其中大多数是生产大型汽车的厂家，如载货汽车。

帕纳尔系统的地位是 1901 年由当时的戴姆勒发动机公司真正确立起来的，它被安装在威廉·迈巴赫设计的一辆汽车上（见图 10.17），这种汽车成为全世界汽车制造的样板。当年，戴姆勒公司有一位杰出的汽车推销商，名叫埃米尔·那利内克，他很喜欢赛车。汽车赛在当时就是一种有效的汽车广告，那利内克看到了这一点，并用他的那辆奔驰车参加过许多次比赛。但是，他那辆 20 千瓦（28 马力）的汽车很难胜过法国的赛车，于是他说服设计师迈巴赫设计出了一种全新型号的汽车，在机械性能及外形上都做了较大的改进。

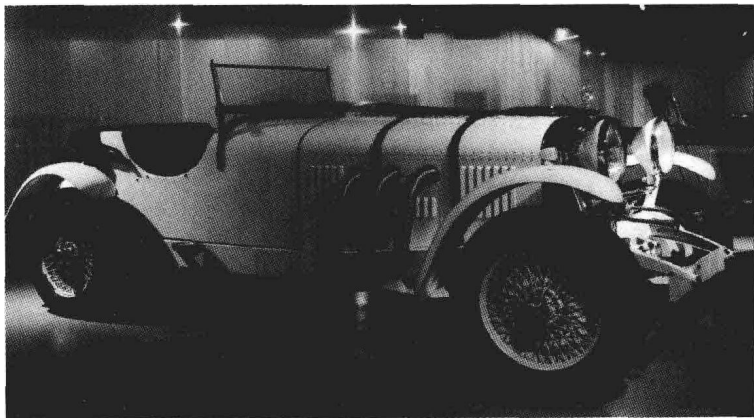


图 10.17 梅塞德斯 设计师：迈巴赫（德国）

埃米尔·那利内克 1901 年 3 月用新的赛车参加了尼扎赛车周。他有个可爱的女儿叫梅塞德斯，因此他就用女儿的名字梅塞德斯作为汽车的牌号登记参赛，这种新赛车战胜了所有的对手，一鸣惊人。法国汽车俱乐部的秘书长保罗·梅昂说：我们进入了梅塞德斯时代。从此，德国人就喜欢将戴姆勒-奔驰的汽车叫梅塞德斯。

第二个里程碑：福特汽车公司开始大批量生产汽车。

1908 年 10 月 1 日，汽车技术史上树起了第二个里程碑，底特律（美国的汽车城）开始生产一种以福特命名的汽车，型号为 T 型（见图 10.18）。这种少

见的汽车推动了一个新的工业时代的到来,在这个时代,工人们首次用大批量生产的部件在流水线上组装汽车。



图 10.18 福特 T 型车 制造商:亨利·福特(美国)

亨利·福特的 T 型汽车是一种没有先例的技术典型。构造简单的四缸发动机只有 14.7 千瓦(20 马力),工作容积为 2 884 毫升,每分钟转速 1 600 转。工作负荷低,转速慢,使得这种发动机非常坚固耐用,它可以用最低劣的汽油,甚至可以用煤油比例很大的混合油。

亨利·福特的目标是生产全球车。不论从哪方面说,他都成功了。自 1908 年 10 月 1 日第一辆 T 型车交货以来,直至 1927 年夏天 T 型车成为历史,共售出 1 500 多万辆。T 型车在全世界备受青睐,它成了便宜和可靠交通的象征。福特汽车公司创造了一个巨大的永久性汽车市场,带动了全球汽车产业的发展。1913 年底,美国售出的汽车近一半是福特生产的。到 20 年代,全世界一半以上的注册汽车都是福特牌。

T 型车的许多创新永远地改变了汽车制造业。流水组装线是亨利·福特于 1913 年在福特海兰公园工厂首创的。这不仅仅为汽车制造业,乃至整个工业界带来了伟大的变革。由 T 型车推广开来的创新还有许多,如方向盘左置使乘客出入方便。T 型车第一个将发动机汽缸体和曲轴箱做成单一铸件,第一个使用可拿掉的汽缸盖以利检修,第一个大量使用由福特汽车公司自己生产的轻质耐用的钒钢合金。T 型车灵巧的行星齿轮变速箱让新手也觉得换挡轻松自如。诸如此类的创新和改进,加之亨利·福特生产的 T 型车所固有的

价值,使得它在世界进一步趋于城市化之际成为最佳的个人交通工具。

尽管在这段时间里汽车技术有了迅速的发展,但这种汽车的技术仍没有变化,这从今天的角度看是不同寻常的。其原因大概首先在于,这种设计并不要求汽车很体面,而只把它当成一种行驶的机器。价格也起了很大的作用:福特 T 型汽车有一段时间只卖 295 美元,普通职业者也能买得起它。

第三个里程碑:前轮驱动汽车的创造者雪铁龙。

继威廉·迈巴赫和亨利·福特之后,安德烈·雪铁龙于 1934 年在法国树起了汽车史上的第三个里程碑。1919 年这位法国企业家第一个在欧洲实行汽车的流水线生产。不久,雪铁龙汽车公司就成了欧洲大型而又成功的厂家之一。

20 年代中期,汽车生产者讨论了把驱动作用从后轮移到前轮是否更好些的问题。1934 年 3 月 24 日,一种新型的汽车结构出现了:一款名叫 7A 的前驱汽车问世(见图 10.19)。前轮驱动、无底盘的车身结构、通过扭杆实现单轮减振以及液压制动等等,这些都曾有人采用过的,但从未有人把这些集中在一辆汽车上,并且是成批生产的。受雪铁龙委托的安德烈·勒费弗尔及其助手莫里斯·圣蒂拉创造的这种汽车,其设计方案即使在 60 多年后的今天也没有过时。

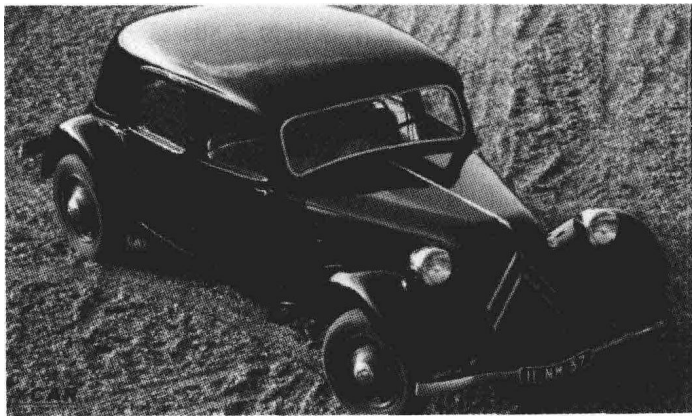


图 10.19 雪铁龙 7A 制造商:雪铁龙(法国)

在许多警匪电影中,这种车由于性能可靠而被用作逃跑的车辆,被人称为成功的强盗车。这种车除了个别地方作了一些小修改外,连续生产了 25 年,最后被安德烈·勒费弗尔设计的第二种汽车,即雪铁龙 ID/DS 型汽车所取代。前轮驱动汽车至少在行车安全方面证明了它优于常规构造方式。

第四个里程碑：甲壳虫汽车的神话。

在汽车史上有一个特别的例子，一种汽车式样的存在和它的生产设备都取决于国家领导部门的一条指令，大众汽车项目一开始就有一种不透明的背景，很难说清楚当时是什么样的考虑起了决定性的作用，有人猜测，在确定这种汽车设计方案时很可能有军事上的考虑。

沃尔夫堡的这家汽车厂是在全世界汽车发生紧缺的时候开始生产民用汽车的，所以市场状况对它十分有利。还有两点：一是它的结实耐用在战争中得到了证明；二是它的售后服务和配件供应要好于其他厂家。

甲壳虫型汽车的成功是众所周知的（见图 10.20）。它打破了福特 T 型汽车的产量纪录，并超过了数百万辆。它同美国的这种大批量汽车有一个共同点：它们都是行驶机器，不讲究豪华，两者的基本结构在它们的一生中都没有改动。甲壳虫的发动机是后置的，它的成功被诸多竞争对手作了错误的引用，菲亚特、雷诺、西姆卡、斯科达、雪佛兰等一些厂家纷纷效仿甲壳虫车，制造具有更大功率的后置发动机的轿车。现在后置发动机的轿车早已淡出市场，最多只有赛车才装后置式发动机，而且大多装在后轴之前。



图 10.20 甲壳虫型汽车 制造商：大众（德国）

目前，甲壳虫已经卷土重来，大众汽车公司再度推出甲壳虫车，并取名新甲壳虫（New Beetel），引起了人们的极大兴趣。大众甲壳虫车的优点同样是结实耐用，不讲究豪华，而且价格大众化。

第五个里程碑：难以超越的迷你汽车。

以前的轿车从来没有见过这么迷你（Mini）（见图 10.21）的，以至它在 1959 年面世时被许多人认为是开玩笑的东西，但它却触发了汽车技术的一场

革命。

亚力刻·艾西贡尼斯的父亲是英裔希腊籍造船工程师,母亲是德国巴伐利亚人,他在画第一张梦想中的汽车草图时就想到要为4个人留下足够宽敞的座位,所以把机械都集中到人不需要用的地方——两个前轮之间以及后座地板下面。这种车长3.05米,宽1.4米,它的重量仅在630千克,简直是个侏儒,所以25千瓦(34马力)横置的发动机可以使它开得飞快。这个侏儒不久后就有了更大的功率。

曾经在一段时间里,迷你车成了一种不分等级的、受崇拜的汽车,许多名流把它当作玩具在市区里开来开去。这种小型车在取得观念上的突破的同时,还在汽车赛中取得成就,其中在蒙特卡洛汽车赛中三次夺魁,在无数次环形路车赛中获胜。

这种迷你车车轮直径只有25.4厘米,铁质发动机的功率又比别的汽车小得多,它怎么可能在比赛中把保时捷、富豪、福特等汽车甩在后面呢?它的秘密来自于技术优势:巧妙的重心分布及适当的轴距和轮距。

40年后的今天仍然流行微型车,但曾经有许多人试图使这种小车有一种现代化的式样而改进它原来的设计,结果都没有成功。这是因为从一开始艾西贡尼斯就将迷你车的设计考虑得十分周密,无懈可击。同时,人们根据微型车的方案生产出各式各样新型的与之竞争的汽车,除少数生产传统名牌汽车和豪华型汽车的公司外,几乎所有公司都模仿了迷你车的设计,微型轿车也正成为汽车家族的重要成员。



图 10.21 Peel P50 制造商:大众(德国)

此车可以说小得惊天地、泣鬼神,这就是 Manx Peel 公司的第一款产品。于1963年10月至1964年12月期间生产了47辆,仅有1.37米长,1.04米宽。4.5匹马力的发动机位于座椅之下,配合一个3速自动变速箱,P50可以跑到61 km/h。有趣的是,此车没有倒档,如果想倒车就只

能下来拉着走了。

第六个里程碑：风靡 20 世纪 90 年代的多用途厢式车。

多用途厢式车，英文全称为 Multi - Purpose Vehicle，缩写为 MPV，这种由法国雷诺汽车公司在 20 世纪 80 年代创造的 Espace 牌 MPV，以它新颖的车厢布局设计引起了车坛的轰动。

以前汽车的后排座位是固定不动，一成不变的。而 MPV 则是车内每个座椅都可独立调节，可以做成多种形式的组合，即可是乘车形式，又可组合成有小桌的小型会议室。从车厢座椅位置的固定到可调，从固定空间布置到可变空间布置，标志着汽车使用概念上的变革。

受 MPV 设计概念的启发，现代汽车上又出现了运动型多用途车，英文全称为 Sport & Utility Vehicle，简称 SUV，它具有轿车和轻型卡车的特点，在 MPV 与 SUV 的基础上，又出现了近年风靡全球的休闲车热浪。休闲车英文全称为 Recreation Vehicle，简称 RV，它在外形上突破了传统轿车三厢式的布局，车厢空间具有多用途、富于变化和适应性广的特点。它在设计思想上，承袭了 MPV 的基本设计概念——可变的车厢空间组合。正因为 MPV 的出现，才使汽车设计者突破了旧的框架，设计出从专用性到多样性的各种各样的家庭汽车。

在科学技术的不断发展和更新的过程中，汽车的设计从功能上越来越人性化，人使用汽车的安全性和舒适性大幅提高。与此同时，汽车的外形也从原来的冰冷的机械构造逐步变得符合人的心理的审美需求，比如说，大众的甲壳虫，应用了仿生学的设计，一面世就获得了消费者的青睐，成为汽车艺术性设计的一个经典。而在后来，很多的汽车更是将汽车的外形设计放在了一个无比重要的位置，所以，我们现在走在街头，满眼的车流，造型各异的汽车驰骋而过，形成一道靓丽的风景。

当然，除了平时生活中我们常用的常见的手机和汽车之外，像我们家里的家电，比如，空调，液晶电视，冰箱，洗衣机等等，也是集合了当今时代科学与艺术发展的成果，带给人们生活极大的便利和独特的感受。

3. 其他工业设计

为了人类社会可持续发展的奇思妙想的工业设计，亦是科学与艺术的完美结合。

(1) 明亮之星——超离奇的火柴盒。

设计者：Clement Eloy。

虽然现在大家随身取火都用打火机,并且各种各样的精品打火机也有不少人收藏,但传统的火柴仍然在沿用,尤其是一些特殊的场合环境。

Clement Eloy 设计的这个火柴盒(见图 10.22)很像一个装牙签的小瓶子,将火柴装入瓶内,将瓶子倒转过来,将会有一根火柴的下半部分漏出在外,而大的顶头被卡在瓶内,此时只需用劲将火柴全部抽出,就可以取火了。

(2)超简洁整合椅。

设计者:Hans Bleken Rud。

现在房价越来越贵,普通老百姓的生活空间越来越小。追求时尚的 80 年代生人,大部分只能在较小的空间里生活,节省空间的家具物品很受青睐。Hans Bleken Rud 设计的这套椅子可以相互重叠在一起,家里来客人了,可以展开,平时将它收起来。时尚的外观设计也是非常吸引人的(见图 10.23)。

(3)奇特的电脑桌。

设计者:Hsien Chang。

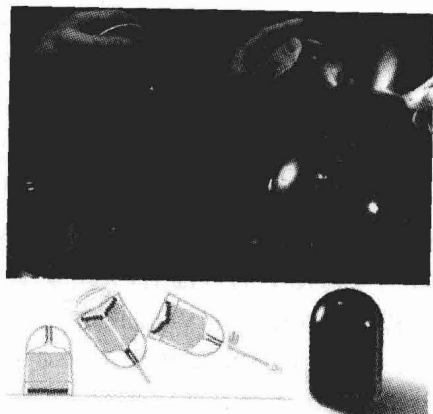


图 10.22 明亮之星——超离奇火柴盒

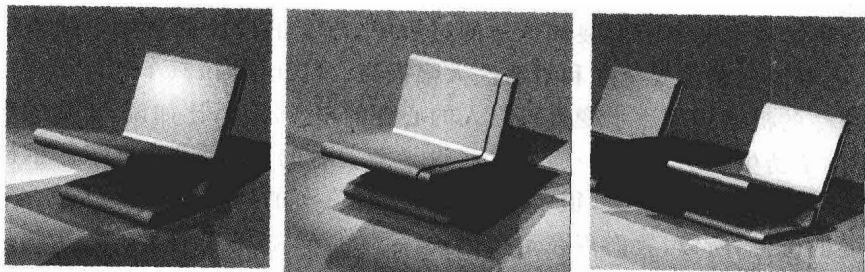


图 10.23 超简洁整合椅 设计者:Hans Bleken Rud

电脑桌设计的合理性,会体现在平时使用的便利上。卖场里各式各样的电脑桌大家已经见过不少,但是整体架构都是千篇一律,没有真正革命性的产品。

Hsien Chang 设计的电脑桌(见图 10.24)有 6 个凹槽、5 个盖板,除了放显示器的盖板是固定,其他的 4 块都可以移动。这样的设计,您可以将常用的东西摆放归类,同时取出时也非常便利。

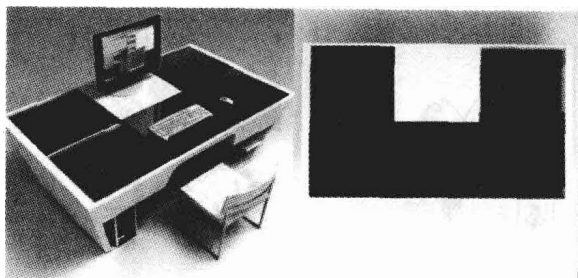


图 10.24 奇特的电脑桌 设计者: Hsien Chang

(4)在书上种花草。

设计者: Eric Zhang。

如果是一本你喜爱的书,你会好好珍惜它吗?相信爱书如命的大有人在。在电子产品不断发达的今天,人们的阅读概念也在渐渐的变化。设计者 Eric Zhang 在书的侧面加入了一个可以栽培植物的电子设备,给人感觉特别清新,你将会每天来修护你的小植物,同时也来保养你的书(见图 10.25)。

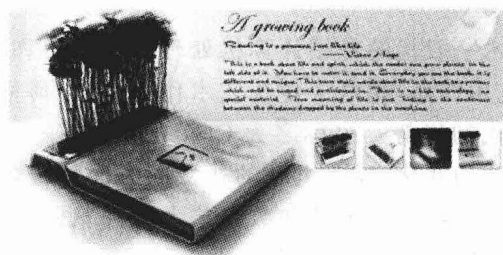


图 10.25 在书上种花草 设计者: Eric Zhang

(5)“贴”在手上的电子表。

设计者: Igor Solovyov & Maria Solovyova。

自从手机成为人们的必备品之后,已经很少有人再继续戴手表了,不过作为时间工具以及手腕上的装饰,手表的一些作用还是手机无法取代的。如果将手表做成“创可贴”的形式,到处都可以贴你是否会考虑入手一个呢? Igor Solovyov & Maria Solovyova 设计的“创可贴”式电子表(见图 10.26),以最简单的方式显示时间,并且还有简单的时间调整功能。你可以将它贴在身上任何位置,甚至可以在钱夹、书包上贴一个。

总之,无论是 IT 产品还是各类电子产品、家具、出具……,能够体现产品新概念、新价值的优秀工业设计,都将使生活更加的充满色彩,因为每个人都

有对于“美”的追。

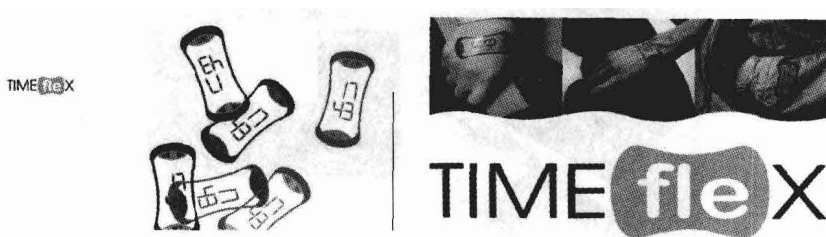


图 10.26 “贴”在手上的电子表 设计者:Igor Solovyou & Maria Solovyova

第二节 数字艺术设计之美

广义的数字艺术就是数字化的艺术,比如以数字技术为手段的平面设计,三维设计等等。只要以数字技术为载体,具有独立的审美价值,都可以归类到数字艺术。数字艺术作品一般在创作过程中全面或者部分使用了数字技术手段。

狭义的数字艺术一般指的是用计算机处理或制作出和艺术有关的设计、影音、动画或其他艺术作品,相对于传统艺术作品,它在传播、存储、复制等各个方面都有不可替代的优势。也称之为CG,从事数字艺术的人在我国也从量的变化提升到了质的变化,随着电脑的普及同时面也覆盖到了行业的各个层面。数字艺术是建立在电脑硬件和数字艺术软件基础之上的,所以数字艺术的发展也依附它们,也有很多软件公司走在了前面。

在我们生活中应用最为广泛的,比较熟悉的主要是电影电视、舞台背景特效等。

一、舞台特效设计的科学与美

2010年春晚舞台背景的配合与过去相比有了一种新的变化。声、光、电、图的大量运用,营造出一个绚丽多彩的春晚舞台,为看似平淡的节目增色了不少。过去春晚也讲究背景的配合,但运用得都比较呆板,固定背景多于变化背景,而今年春晚舞台的背景配合则是以动为主,舞台背景的多彩变幻,恰到好处地与每一个节目融在一起。背景变幻随着节目内容的展现而动,台上表演什么,背景就显现出与其相关的动与静的图片,诠释着表演内容,给观众在视

觉欣赏上美的享受。如舞蹈《蝶恋花》花,正是不断变幻的美丽背景,恰到好处地诠释了演员的舞蹈语言,让观众如同身临其境地陶醉在舞蹈美的旋律之中。所以说,我认为这届春晚的成功,舞台背景高水平的营造起到了至关重要的作用。

2010 年央视春晚歌舞类节目在舞台特效上大做文章(见图 10.27),高频度使用冷光源 LED、激光等高科技元素。来自《云年的响声》节目的舞蹈演员,身穿蜡染的短裤,上半身全部画上红黑白相间的油彩,宛如原始部落中人。LED 大屏幕所营造的立体效果,精美堪比《阿凡达》中描绘的潘多拉星球。

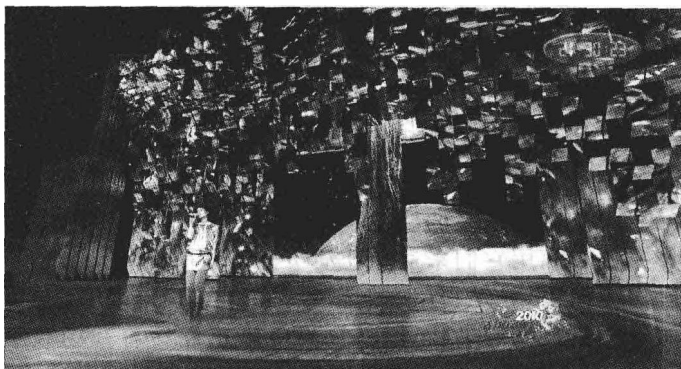


图 10.27 2010 年中央春晚舞台背景

《荷塘莲语》立体梦幻(见图 10.28)。当《荷塘莲语》的音乐声响起,LED 大屏幕播放出荷塘静谧的景象,身着绿色发光舞蹈服的 36 名演员,簇拥着含苞待放的“莲”。随着音乐渐入高潮,金沙流泻,莲花绽放。二炮文工团舞蹈编导纪家萱身兼二职,既当编导又是领舞的那朵唯一的“莲花”。LED 大屏幕所营造的立体效果,精美堪比《阿凡达》中描绘的潘多拉星球。

如果说背景屏幕里的特效的话 那可以用 AE 搭配粒子系统作出来 现在的特效大多都是用粒子系统做的。Adobe After Effects 软件是一种用于影视后期制作的软件,是制作动态影像设计不可或缺的辅助工具,是视频后期合成处理的专业非线性编辑软件。After Effects 应用范围广泛,涵盖影片、电影、广告、多媒体以及网页等,时下最流行的一些电脑游戏,很多都使用它进行合成制作粒子系统插件 粒子系统能够模拟雨、雪、流水和灰尘等。随着功能的逐步完善,粒子系统几乎可以模拟任何富于联想的三维效果:烟云、火花、爆炸、暴风雪或者瀑布。为了增加物理现象的真实性,粒子系统通过空间扭曲控制粒子的行为,结合空间扭曲能对粒子流造成引力、阻挡、风力等仿真影响。

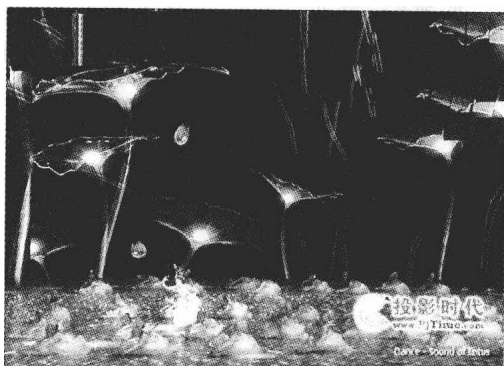


图 10.28 2010 春晚《荷塘莲语》舞台背景

二、电影特效设计制作的科学与美

在电影中,人工制造出来的假象和幻觉,被称为电影特效(也被称为特技效果)。电影摄制者利用它们来避免让演员处于危险的境地、减少电影的制作成本,或者理由更简单,只是利用它们来让电影更扣人心弦。20 世纪 90 年代以来,伴随着计算机技术的迅猛发展,世界电影正经历着一场数字化革命,许多传统电影制作不了的镜头和特效已开始借助计算机数字技术来完成。并创造出了很多奇幻影像,但对于国内的数字电影特效,更多的却是需要解决技术、资金及电影的审美艺术表现等方面的问题,才能使影片更具有视觉吸引力,变得更加精彩,更加完美。

电影作为一种视听艺术,单纯依靠高科技数字技术给人以视听感官刺激,这只能是初级的“悦耳、悦目”的审美感受。数字技术虽然能使电影更加完美,但过度的依赖数字化,电影就变为了气势恢宏的电脑游戏,传统电影与观众那种以直观的情感交流为核心的亲缘关系会被无情地打破。只有把电影百年以来形成的特有表现手段、美学原则和高科技数字技术有机的结合起来,才能让观众达到“悦智、悦神”的高层次审美感受。因此,可以毫不夸张地说,电影特效是一把双刃剑,我们在使用的过程中,如果把握不好这个度,或多,或少,都会成为电影艺术里的瑕疵。

总之,数字特效是随着科技的发展,日益完善;同时电影艺术的发展,又进一步激发了和改进了“数字特效”更“美”的效果。

(一) 中国电影特效设计的早期发展

国内数字电影真正起步应该是在 1996 年在长沙举行的“全国电影工作会

议”以后,在这次会议上“数字电影制作”被隆重地提上日程,确定为我国电影技术今后发展的突破口。1996年,国内第一次涉足于数字电影的是张建亚导演和珠达电脑公司合作拍摄的《大闹天宫》,总投资1亿元人民币,但后来由于技术、资金、团队合作多方面原因而导致最终流产。2001年,对于香港导演徐克拍摄《蜀山传》来说,过去武侠电影对数字特效技术的采用还只限于某个动作、某些层面的话,那么在《蜀山传》中数字特效技术已经完全“渗透”到整部影片的各个叙事情节之中。遗憾的依然是技术问题,导致了在票房上不尽如人意,但对于数字特效的广泛采用,依然具有独特的意义。2002年,张建亚拍摄《极地营救》,上影为此专门为剧组购置了国内第一台数字摄像机,并邀请了国内唯一的电脑图形图像研究室的专家加盟,全片耗资2000万元人民币,采用数字特效镜头300多个,长达40分钟的数字特效镜头就耗掉1000万元。但由于剧本情节、技术方面的一些硬伤,最终还是导致了票房惨淡。

(二)国内外电影特效设计日趋成熟

2003年以后,数字特效技术越来越成熟,很多大牌导演开始在自己的片中大胆采用,何平拍摄的《天地英雄》中的160多个数字特效镜头全由国内制作公司“华龙数码影视制作中心”完成。片中特效镜头“山洞里舍利发出的神秘佛光,光圈扩散开来——直冲天宇,壮观的场面令人不禁心生敬畏”。对于一部投资不到1000万美元的国内大片能带给观众如此的“视觉奇观”与“心理奇观”享受,在票房上也获得了较好的收益。周星驰拍摄的《功夫》,更是数字特效和传统武术完美融合的典范。由哥伦比亚公司投资总额达1.5亿港币,其中有一半都用于数字特效的制作上。500多个数字特效镜头全由香港“先涛数码”独立制作,先后有70人参与制作,共耗时9个月。影片的精彩特效有阿星浴火重生“痛打斧头帮”及“如来神掌”,最为精彩的是“六指琴魔”音波功特效,天地残兄弟合奏古琴,琴声如行云流水,美妙动听,却暗藏杀机。琴声所至,竹叶纷飞,人头落地。转而音波化作琴魔袭向对手。片中的数字特效令人瞠目结舌,开创了功夫电影的一个新境界。

新画面影业公司投资3000万美元,由张艺谋拍摄的《英雄》,片中气势恢弘“秦宫”“秦阵”,“万箭齐发”的壮观景象,美轮美奂的“剑破竹笔”以及绚丽多姿的“胡杨林双艳决剑”,这些数字特效制作的奇异景观,给观众带来强烈的震撼和视觉冲击力。但就这17分钟数字特效,费用却高达1000万美元,由《黑客帝国》的原特技制作班底(澳大利亚的Animal Logic、美国的Tweak Film和The Orphanage)共同完成。所以,要有充足的“生产资金”支撑,电影特效创作的质量才能得以保证,才能把很多不可能的场景变得更精彩。

尤其是国外,在好莱坞,“电影大片”更是把数字特效做到了极致。来自新西兰的好莱坞导演彼得·杰克逊同时执导“魔戒”三部曲,不仅在76届奥斯卡上勇夺11项大奖,而且全球票房超过了30亿美元。为了实现小说中气势恢弘的大格局,彼得·杰克逊找来长期搭档的苏格兰“Wata”特效工作室,主持理查·泰勒立刻召集了120个专业人员,分为奇幻生物、特效、化妆、盔甲及武器、微缩模型、模型特效6个小组。光第一部特效镜头就多达560个,包括10万个人物合成镜头和计算机制作的斯麦哥。“三部曲”共耗资2.7亿美元,拍出了影史上最壮观的浴血战役,综合视觉效果尽善尽美。

在当下电影特效大放光芒的时代,又有两部大制作电影《2012》和《阿凡达》将电影特效的应用推到了一个前所未有的高度,令人叹为观止。

投资2亿美元的《2012》最大的卖点就是特效,片中运用了大量的电脑特技镜头,模拟出“雪山被海啸吞没”“洛杉矶被地震和滑坡摧毁”等惊人场景(见图10.29)。



图 10.29 《2012》特效场面

《2012》中的视觉特效镜头多达1300多个,其中包括火山爆发、海啸、水灾,以及将整个加利福尼亚州“撕碎”的地震……这些特效由100多名专业人员组成的特效团队制作完成。在其中一个三分鐘的灾难镜头中,影片主角之一杰克逊-柯蒂斯驾驶着座驾在洛杉矶街道上上演“生死时速”,道路两边的建筑纷纷倒塌。这一场景就需要利用视觉特效技术来完成。特效制作师利用60000张高动态图像作参考,建立了具有真实感的三维立体街区模型。然后,他们开始制造每个邮箱、每棵树木、每栋建筑物震动并崩塌的效果。

动画绘制人员塑造了虚拟的城市,导演则在蓝色屏幕前完成演员部分的拍摄。他让演员站在一块安装在气囊上的8000平方英尺钢制摇晃平台上。特效协助人员利用气动泵让气囊摇晃,从而制造出逼真的地震的效果。莫里

奇表示:“这是我们创建的场景中最复杂的一个,也是我最爱的场景之一”。

阿凡达(Avatar)是一部科幻电影(见图 10.30),由著名导演詹姆斯·卡梅隆执导,21 世纪福克斯出品。该影片预算超过 5 亿美元,成为电影史上预算最高的电影。此外,由卡梅隆导演注入心血的全平台同名游戏《阿凡达(James Camerons Avatar: The Game)》已于 2009 年 12 月 1 日率先推出,游戏类型为 TPS(第三人科幻称射击动作游戏),支持 3D 显示器。该片有 3D、平面胶片、IMAX 胶片三种制式供观众选择。

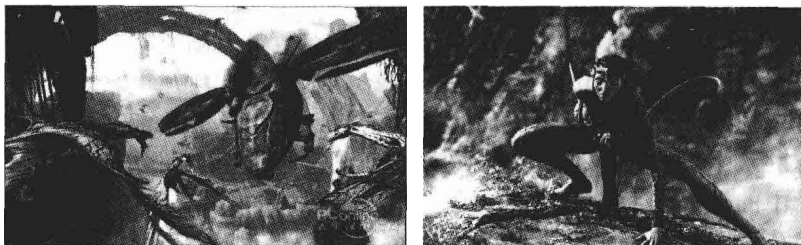


图 10.30 《阿凡达》特效场面

新西兰的 Weta Digital 重新装配了 10 000 平方米的机房,填满了惠普 BL2×220c 刀片式服务器,总计拥有 4 万多个处理器和 104TB 内存,通过光纤连接读写大约 3PB 的数据。多重 10G 网络连接紧密的包裹起上述装备。因为数据流要求绝对稳定,所以所有运算都不能借助互联网,而需通过本地机房网络以尽可能高的带宽完成。

Weta 的视觉特效处理单元,数字艺术家们使用 Maya 和皮克斯的 renderman 等软件把导演脑中所想变成三维图形。工作人员介绍,电影工业的流程百年来变化不大,只有工具不同,另外和数据的联系也更紧密。

一个视觉特效数据中心的最主要工作就是渲染,这就是乔·威尔基负责监视的工作。他每天站立在被称为“渲染墙”的计算机集群前,监视数据在管线之间的自由流动。数据中心要处理每秒 7~8GB 的数据,最近一段时间还要 24 小时连续运行。设备运行既不能太快,也不能太慢,而需要保持稳定的速度。而相比之下,《阿凡达》成品源文件的数据容量就要微小得多了,仅仅是每帧 12MB 左右的数据,每秒 288MB 或每分钟 17.28GB。其实这个数字也很吓人。为保持机房平稳运转,Weta 装配了强制水冷设备,提升地板增强散热,但也只是勉强抵挡为《阿凡达》这样的电影运算时散发出的强大热力。好在他们的选址让冬天需要的制冷成本大大降低,全水冷的总造价要低于使用空调的费用。每年因为调整 1℃室温,他们可以节省几万美元。数星期前,这个数据中心因为比同等规模的机房节省 40% 制冷成本而获节能奖。

能让这个数字奇迹上演,需要一大堆电子艺术精英、计算机专家和数据库工作人员的通力合作。这么大规模的人员调动和协作在国外是少有的。这些人既充分发挥了他们的独立智慧,又体现出犹如一体的紧密联系,和不计成本的合作,才使这部片子的每一帧都精益求精,几乎无可挑剔。他们就像矗立在机房里的每一架刀片式服务器一样,是影片《阿凡达》的最大功臣。

(三)唯特效论——电影特效之大忌

如果一部电影把希望完全寄托在电影特效上,而不考虑剧本的质量。那么,就是再完美的画面效果,也会由于缺乏人文情感内涵而收获失败的结局。

《最终幻想》(见图 10.31)就是很有代表性的一个案例。该影片 75%以上是用最新的电脑动画技术完成的,该技术使片中动画人物的逼真程度达到前所未有的水平,连皮肤的文理和衣服的褶皱这些细节的部分都丝毫不马虎。而且片中的动作场面采用虚实结合的手法,使视觉效果更出色。为了这些,哥伦比亚公司不惜斥资 1 亿 1 500 万,建立了专门的制作室,请了上百名漫画家和电脑技师进行绘画和动画设计,而且还航拍了整个纽约和洛杉矶地形用于影片背景设计的蓝本,总共历时四年时间才完成了这么一部作品。但因剧本太差导致票房惨败,并没有引起轰动。

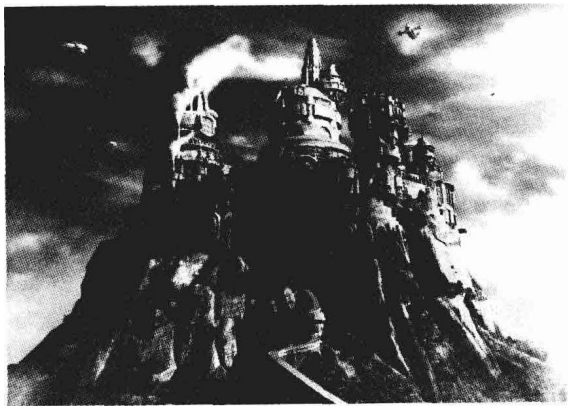


图 10.31 《最终幻想》特效场面

参考文献

- [1] 刘华杰. 聚散两依依:论科学与艺术的几个一般性问题. 中国大学生在线网 <http://www.univs.cn/newweb/univs/hfut/2004-09-28/303156.html>.
- [2] 吴冠中. 科学与艺术同源. 北京晚报, 1994-02-25.
- [3] 丁兰华, 陈敏. 从原始思维看科学与艺术的同源性. 江西行政学院学报 2005(3).
- [4] 柳怀祖, 施宝华, 等. 开创科学与艺术结合的新天地——试论李政道教授对科学与艺术结合的贡献. 美术观察, 2000(6).
- [5] 吕乃基. 科学与文化的足迹. 西安: 陕西人民教育出版社, 1995.
- [6] 刘开云. 科学与艺术、宗教间的和谐及冲突. 科技管理研究, 2002(6).
- [7] 叶松庆. 李政道对科学与艺术融合的历史性贡献. 世界科技研究与发展, 2000(2).
- [8] 李政道. 论科学与艺术. 中国科学院网站. <http://www.cas.ac.cn>, 2010-10-25.
- [9] 米勒著. 爱因斯坦·毕加索——空间、时间和动人心魄之美. 方在庆, 伍梅红, 译. 上海: 上海科技教育出版社, 2003.
- [10] 卢贤生. 艺术与科学散论. 雅昌艺术网. <http://blog.artron.net/space.php?uid=40003&do=blog&id=100518>, 2007-09-18.
- [11] 刘国平, 李燕. 科学与艺术: 同源、分流和交汇. 江阴师范学院学报: 哲学社会科学版, 2008(5).
- [12] 李义娜. 管窥西方艺术与科学的两次对话. 美与时代(下半月), 2009. 3. 15.
- [13] (美) 温迪·普兰. 科学与艺术中的结构. 曹博, 译. 北京: 华夏出版社, 2003.
- [14] 吴全德. 科学与艺术的交融. 民主与科学, 2002(3).
- [15] 吴国盛. 科学与艺术的哲学透视. 中国文化报, 2009-12-03.
- [16] 李建珊, 罗玉萍. 科学与艺术融合的当代形式及哲学思考. 哈尔滨工业大学学报: 社会科学版, 2009(6).
- [17] 翟文明. 人一生要知道的 100 幅世界名画. 北京: 中国和平出版社, 2006.

- [18] 王拥军. 科技革命和艺术创新. 丽水学院学报, 2005(1).
- [19] 王丹玲. 信息时代的艺术与科学. 甘肃联合大学学报: 社会科学版, 2004(4).
- [20] 颜凡. 科学技术与艺术的共鸣. 河南教育学院学报: 哲学社会科学版, 2003(1).
- [21] (美) 伦纳德·史莱因. 艺术与物理学. 景永宁, 吴伯, 译. 长春: 吉林人民出版社, 2001.
- [22] 刘宗超. 艺术与科学发展规律之比较. 山东工艺美术学院. <http://www.sdada.edu.cn/show.php?id=952>
- [23] 姜震寰, 等. 科学技术哲学. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2001.
- [24] 睦平. 科学发现的重要动力之一: 科学之美. 科技导报, 2003(5).
- [25] W. I. B 贝弗里奇. 科学研究的艺术. 陈捷, 译. 北京: 科学出版社, 1979.
- [26] 张洪春, 韦晓娟. 试论科学进步对艺术发展的影响. 广西民族学院学报: 哲学社会科学版, 2006(6).
- [27] 王宏建. 艺术概论. 北京: 文化艺术出版社, 2000.
- [28] 海天. 艺术概论. 上海: 上海人民美术出版社, 2005.
- [29] Tiziano Cantalupi. 物理物质的运动与艺术. 王宝泉, 编译. 科学世界, 2003(7).
- [30] 张九庆. 自牛顿以来的科学家——近现代科学家群体透视. 合肥: 安徽教育出版社, 2003.
- [31] 余翔林. 科学与艺术的不解情缘. 科学的未来(第二辑)——中国科学院研究生院演讲录. 北京: 科学出版社, 2006.
- [32] 姚诗煌. 科学中的美. 世界科学, 2004(5).
- [33] 杨辛, 甘霖. 美学原理. 北京: 北京大学出版社, 2003.
- [34] 朱光潜. 西方美学史. 2 版. 北京: 人民文学出版社, 1979.
- [35] 林俊华. 护理美学. 北京: 中国中医药出版社, 2009.
- [36] 陈大柔. 美的张力. 科学与艺术的审美创造. 北京: 商务印书馆, 2009.
- [37] 刘福智. 鉴赏美学——艺术美与科学美的融合——门崭新的美育和素质教育课程. 美与时代, 2006(1).
- [38] 王朝闻. 美学概论. 北京: 人民出版社, 2004.
- [39] (美) 阿瑟 I. 米勒. 意象、审美和科学思维. 自然辩证法通讯, 1988(3).
- [40] 许延浪. 当代大学生创造与创业. 西安: 西北工业大学出版社, 2009.

- [41] 成松柳. 直觉关照与内心体验——盛唐诗人艺术思维的变化与盛唐山水诗的发展. 云梦学刊, 2004(4).
- [42] 李政道. 科学与艺术. 北京: 科学出版社, 2000.
- [43] 花建. 20 世纪科学精神和艺术创新. 长沙: 湖南文艺出版社, 1988.
- [44] 李公明. 奴役与抗争——科学与艺术的对话. 南京: 江苏人民出版社, 2001.
- [45] 大脑、精神和计算机: 毕加索的画与经验的累计过程. 科学世界, 2001(5).
- [46] 安德烈亚·佛罗瓦. 摆与音乐的和谐. 郭世骥, 编译. 科学世界, 1999(11).
- [47] (美) 李克特. 科学是一种文化过程. 顾昕, 张小天, 译. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 1989.
- [48] 蒋勋. 艺术概论. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 2000.
- [49] (美) 托尼·希尔. 第 2 种选择/9. 11 后一位幸存者的人生思考. 学昶, 等译. 深圳: 海天出版社 2003.
- [50] 王强. 网络艺术的可能——现代科技革命与艺术的变革. 广州: 广东教育出版社, 2001.
- [51] (美) 艾伦 G. 狄博斯. 文艺复兴时期的人与自然. 周雁翎, 译. 上海: 复旦大学出版社, 2000.
- [52] 赵鑫珊. 科学·艺术. 哲学断想. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 1985.
- [53] 齐东海, 韩冬梅. 交响乐知识与欣赏. 大连: 大连出版社, 1999.
- [54] 章迎尔, 等. 西方古典建筑与近现代建筑. 天津: 天津大学出版社, 2000.
- [55] 李政道. 科学与艺术. 北京: 科学出版社 2000.
- [56] 李公明. 奴役与抗争——科学与艺术的对话. 南京: 江苏人民出版社, 2001.
- [57] 张玉峰. 数学与艺术的关系. 辽宁师范大学学报: 自然科学版, 2007, 30(1).
- [58] 赵尚泉. 植物惊人的“数学天赋”. 科学之谜, 2006(2).
- [59] 魏迎涛, 李恒. 数学与艺术之美. 美与时代(下半月), 2008(5).
- [60] 戴吾三. 《达·芬奇密码》与斐波那契数列. 自然杂志, 2005(1).
- [61] 萧昌建. 分形: 为科学与艺术结缘的精灵. 成都大学学报: 社科版, 2006(5).
- [62] 张玉敏. 化学中的形式美之探讨. 江汉大学学报: 自然科学版, 2003(3).

科学与艺术

——人类心灵的浪漫之旅

- [63] 蔡松琦,蔡幸子. 钢琴宝典. 广州:华南理工大学出版社,2001.
- [64] 看得见的歌声:海豚鲸类完美声布谱图案公布. 新华网. http://news.xinhuanet.com/tech/2010-02/02/content_12920057.htm.
- [65] 李湘. 李政道谈科学与艺术的关系. 文艺研究,2002(5).
- [66] 陈旭升. 科学与艺术思维方式比较研究. 自然杂志,2005(2).
- [67] (美)雅·布伦诺斯基. 科学进化史. 海口:海南出版社,2002.
- [68] 王受之. 世界现代设计史. 北京:中国青年出版社,2002.
- [69] 韩文君. 论科学与艺术的和谐. 广东教育学院学报,2005(2).
- [70] 李砚祖. 大趋势:艺术与科学的整合. 文艺研究, Literature & Art Studies, 2001(1).
- [71] 李洁,李建华. 当代世博会建筑的审美思维. 同济大学学报:社会科学版,2008(1).
- [72] 钟聿新,钟远波. 浅析数字特效对中国电影的影响. 电影评介,2008(24).
- [73] 汽车技术发展的六个跨越式里程碑. 太平洋汽车网 http://www.pcauto.com.cn/teach/qczs/0404/62809_2.html,2004-11-8.
- [74] 戴吾三,刘兵. 科学与艺术. 北京:清华大学出版社,2006.
- [75] 田昆玉,董光壁. 颜色:光的科学与艺术. 上海:上海科学技术出版社,2002.
- [76] (俄)鲍米凯德洛夫. 科学发现揭密——以门捷列夫周期律为例. 胡孚琛,等译. 北京:社会科学文献出版社,2002.
- [77] 李建珊,陈敏. 浪漫的理性——科学与艺术的对话. 北京:中国青年出版社,2004.
- [78] 施大宇. 物理与艺术. 北京:科学出版社,2005.
- [79] 吴伯田. 论科学对美的追求及其作用——兼论科学与艺术的同一性. 浙江师范大学学报:社会科学版,2002(4).
- [80] 中国摄影网 http://news.cnphotos.net/pic/ztyz/20090607/104704_2.html.
- [81] 摄影乐悠游网 <http://www.photo611.net>.
- [82] 中国摄影家学会网 <http://www.cpanet.cn>.
- [83] 李及胜. 科学技术改变人类文明进程. 山东省科学技术厅网. 2007. 3. 2. <http://weboa.sdsc.gov.cn/default/mingxi.jsp?columnid=iro-ot1037010540107401115013810&articleid=4028828310ec77f40111105079a11cb9>.